

Japanese Patent Application,
Laid-Open Publication No. H10-200493

[Title of the Invention] Mobile Communication System

[Abstract]

[Objective] To enable on-demand provision of broadcasting content even when a large number of PHS terminals demand the provision simultaneously.

[Means for Solution] A PHS is configured such that when a PHS terminal PS1 is located within a radio zone formed by a base station CS1, the base station CS1 allots to the PHS terminal PS1 a free channel among a plurality of communication channels of a TDMA/TDD scheme, to thereby enable communications. The base station CS1 secures at least one of the plurality of communication channels as a dedicated broadcasting channel, and accumulates in a local server LSV content items of various broadcasting programs provided from a center server CSV on a public digital network INW. When the base station CS1 receives a broadcasting service provision request from the PHS terminal PS1, on the basis of the received request, the base station CS1 allots the dedicated broadcasting channel to the PHS terminal PS1 and provides a corresponding broadcasting content item from the local sever LSV to the PHS terminal PS1. During this operation, the base station CS1 opens an SW13 for stopping receipt of an upward physical slot for communications.

[Claims]

[Claim 1] A mobile communication system which includes a plurality of base stations connected to a public digital network and in which, when a base station receives a request from a mobile terminal located within a radio zone formed by said base station, said base station selects a free channel from a

plurality of channels and allots the channel to said mobile terminal in order to establish connection between said mobile terminal and said public digital network to thereby enable communications, characterized in that said public digital network comprises:

program information provision means for providing various pieces of program information to said mobile terminal;

said mobile terminal comprises:

means for radio-transmitting a program provision request or a communication request to said public digital network; and
said base station comprises:

reception means for receiving a request radio-transmitted from said mobile terminal within said radio zone; and

means for judging whether the request received by said reception means is a program provision request or a communication request, wherein when the request is a program provision request, said means obtains program information corresponding to said program provision request from said program information provision means of said public digital network and provides the program information to said mobile terminal, by use of a channel which is selected in advance from the plurality of channels as a channel dedicated for program provision.

[Claim 2] A mobile communication system which includes a plurality of base stations connected to a public digital network and in which, when a base station receives a request from a mobile terminal located in a radio zone formed by said base station, said base station selects a free channel from a plurality of channels and allots the channel to said mobile terminal in order to establish connection between said mobile terminal and said public digital network to thereby enable communications, characterized in that

said public digital network comprises:

program information provision means for providing various pieces of program information to said mobile terminal;

said mobile terminal comprises:

means for radio-transmitting a program provision request or a communication request to said public digital network; and

said base station comprises:

program information accumulation means for accumulating the various pieces of program information provided from said program information provision means;

reception means for receiving a request radio-transmitted from said mobile terminal within said radio zone; and

means for judging whether the request received by said reception means is a program provision request or a communication request, wherein when the request is a program provision request, said means provides program information corresponding to said program provision request from said program information accumulation means to said mobile terminal by use of a channel which is selected in advance from the plurality of channels as a channel dedicated for program provision.

[Claim 3] A mobile communication system as described in claim 1 or 2, characterized in that said base station does not receive an upward frame radio-transmitted from said mobile terminal during a period in which said base station provides said program information by use of said channel dedicated for program provision.

[Claim 4] A mobile communication system as described in claim 1 or 2, characterized in that said mobile terminal does not transmit an upward frame during a period in which said mobile terminal obtains said program

information from said channel dedicated for program provision allotted by said base station.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention relates to mobile communication systems such as a personal handy phone system, a digital automobile system, or a digital cellular phone system.

[0002]

[Conventional Art] A personal handy phone system (hereinafter abbreviated as PHS) has been in practical use as one type of communication system since July, 1995.

[0003] The PHS is a system in which the size of an area covered by a single base station is reduced to a radius of 100 to 200 m in order to increase frequency repetition efficiency, to thereby enhance the subscriber accommodating capacity.

[0004] PHSs can be classified into public systems, which are constructed over a wide area, including public areas, through connection to a public digital network, and private systems, which are constructed at home or in an office with a private branch exchange used as the core. In relation to a public system, entry of three companies into a common region is permitted in order to promote competition in public services. Therefore, in some regions, maximally four systems are constructed. Hereinbelow, a conventional PHS will be described generally with reference to FIGS. 14 to 16.

[0005] FIG. 14 shows the basic structure of the above-described PHS (public system).

[0006] As shown in FIG. 14, the PHS consists of a plurality of base stations CS1 to CSm connected to a public digital network INW such as an Integrated

service digital network (hereinafter abbreviated as ISDN); a management-control apparatus CC; and a plurality of PHS terminals PS1 to PSn serving as mobile terminals. The management-control apparatus CC includes a customer-information management database and a database for operating the system. Each of the plurality of base stations CS1 to CSm forms a radio zone having a radius of 100 to 200 m called a cell, and the base stations CS1 to CSm are disposed in a distributed manner in order to eliminate uncovered areas. Thus, a service area is formed. An I' interface is used for connection with the public digital network INW. A procedure for registering the position of a PHS terminal is added to an I interface, which is an user-network interface of the ISDN, to thereby obtain the I' interface. The I' interface uses two basic interface lines (2B+D) of the ISDN. That is, the I' interface has two D channels used for control and four B channels used for information communications.

[0007] As shown in FIG. 15, each of the base stations CS1 to CSm has two interfaces; i.e., a radio interface based on RCR STD-28 (an antenna section 10, an RF section 11, a quality monitor section 12, a demodulation section 14, a modulation section 15, a TDMA/TDD processing section 16, an ADPCM transcodic section 150, a main control section 22) and a digital network interface based on a TTCI' interface (an ISDN interface: ISDN I/F 21). Various types of antennas, such as a high-gain antenna, are used in the antenna section 10 in accordance with the manner of installation. Various techniques, such as diversity control, are used in the RF section 11 in order to improve the quality of the radio link. The base stations CS1 to CSm autonomously control arrangement of radio control channels and allocation of radio communication channels in a distributed manner. Specifically, the base stations CS1 to CSm mutually monitor control channels and use channels

while avoiding interference. Accordingly, each of the base stations CS1 to CSm can detect interfering waves during a call and allot to a PHS terminal a communication channel which secures communications of good quality having no interference. Each of the base stations CS1 to CSm always monitors radio speech quality during a call, detects deterioration in speech quality, and, when having judged that the communication channel must be switched, performs communication-channel switching control in order to maintain good quality. Moreover, each of the base stations CS1 to CSm has a function for detecting a failure of its own hardware and a maintenance function for reporting any failure to a base station maintenance apparatus via the ISDN I/F and the digital network. Since the base stations CS1 to CSm always monitor traffic, introduction of new facilities, such as addition of a base station, can be performed efficiently.

[0008] As shown in FIG. 16, each of the PHS terminals PS1 to PSn has a radio interface based on RCR STD-28 (an antenna section 30, an RF section 31, a quality monitor section 32, a demodulation section 34, a modulation section 35, a TDMA/TDD processing section 36, a selector 37, a speed conversion section 38, a voice processing section 39 having a voice codic 39a, a speaker 41, a microphone 42, a display (DP) 43, a keyboard (KB) 44, and a main control section 45) and a terminal (for example, a data port 40) for connection with a data communication terminal. Various types of antennas, such as an external stationary type, a telescopic type, or a tiltable type, are used in the antenna section 30. By virtue of the above-described configuration, each of the PHS terminals PS1 to PSn has a function for performing various operations, such as radio zone selection and holding, intermittent reception, waiting, automatic position registration, making outgoing calls, receiving incoming calls, ending calls, and channel switching/handover, depending on users' state of use and

radio wave propagation conditions; a function for transmitting a PB signal; and functions for performing re-dialing, speed dialing, direct dialing, display of various statuses (public mode/home mode, out of service area, remaining battery power, etc.) by use of a liquid crystal display, volume control, etc. Further, each of the PHS terminals PS1 to PSn has a dustproof and waterproof structure in consideration of outdoor use.

[0009] Next, operation of the conventional PHS will be described with reference to FIGS. 17 to 20.

[0010] In the case of the conventional PHS, when a PHS terminal PS1-PSn is located in a radio zone, the PHS terminal PS1-PSn is selectively connected to a base station CS1-CSm which forms the radio zone. The PHS terminal PS1-PSn connected to any one of the base stations CS1 to CSm is connected to a wired telephone TEL1-TELk or a home PHS via the base station CS1-CSm, and an ISDN or a subscriber telephone network SNW, whereby communications therebetween are enabled on the basis of the collected information.

[0011] At this time, the managing-control apparatus CC collects information regarding the PHS terminal PS1-PSn and the base station CS1-CSm via a packet network PNW, and performs various operations such as authentication, charging, and network service management on the basis of the collected information.

[0012] Here, the outline of a radio link control scheme and a radio access scheme performed between the base stations and the PHS terminals will be described. The details of functions and operations of the PHS are described in RCR STD-28 "Standards for Second Generation Cordless Phone Systems," JT-Q921-b "Specifications of Layer 2 of Interface between Public Base Stations for Personal Handy Phone System and Digital Network," and JT-Q931-b "

Specifications of Layer 3 of Interface between Public Base Stations for Personal Handy Phone System and Digital Network." Therefore, detailed description is omitted.

[0013] The PHS employs a multi-carrier 4-TDMA (Time Division Multiple Access) scheme as a radio access scheme, and a TDD (Time Division Duplex) as a transmission scheme. That is, a digital signal on a single radio wave carrier is divided into frames of 5 mS, and devices each frame to 8 slots. Of 8 slots, 4 slots are allotted to downward transmission (CS → PS), and 4 slots are allotted to upward transmission (PS → CS). Of 4 respective slots, one slot for upward or downward transmission is a communication channel (physical slot for control), and the remaining three slots are communication channels (physical slots for communications). This enables each base station to communicate with as many as three PHS terminals. The radio transmission speed in this case is 384 kb/s.

[0014] FIG. 17 is a diagram showing a frame of the TDMA/TDD scheme.

[0015] In FIG. 17, channel 1 (CH1) serves as a control channel, and channels 2 to 4 serve as communication channels. In this case, channel 2 is allotted to the PHS terminal PS1; channel 3 is allotted to the PHS terminal PS2; and channel 4 is allotted to the PHS terminal PS4.

[0016] A communication protocol of the PHS includes three protocol phases; i.e., a link channel phase for establishing handshake of a radio section; a service channel phase for establishing a call connection between a CS and a PS for which handshake has been established; and a communication phase for performing communications or data transmission.

[0017] A call connection phase consists of the above-mentioned link-channel establishing phase and service establishing phase. Using the functions of the control channel, the link-channel establishing phase selects a channel (link

channel) having quality and a capacity required for a call connection of each of various services, and a protocol type required for a call connection in the next phase.

[0018] The service establishing phase selects a channel (service channel) having a capacity required for providing service and a protocol type necessary in the communication phase, by use of the link channel function obtained in the link-channel establishing phase.

[0019] The communication phase enables use of a protocol optimum for each service and a channel optimum for each service.

[0020] Among the seven-layer hierarchy model of an OSI, layers 1, 2, and 3 relate to the signal scheme in the radio section. Layer 1 defines a frequency to be used, a transmission power, a modulation/demodulation scheme, and an access scheme. Layer 2 defines a PHS terminal with which the base station wishes to communicate in order to enable proper exchange of information with the PHS terminal. Layer 3 defines a call connection for an outgoing/incoming call, link monitor, connection switching at the time of movement between base stations, and termination handling.

[0021] Hereinbelow, typical control sequences for outgoing and incoming calls in the conventional PHS will be described. In the drawings, RT, MM, and CC are the functions of layer 3. RT (radio management) is a function for managing radio resources and performs quality control and designation of a time slot and a radio carrier. MM (movement management) is a function for managing movement of terminals and performs position registration and connection switching between base stations. CC (call control) is a function for connecting and disconnecting a call and is based on layer 3 of the ISDN.

[0022] First, a control sequence for outgoing calls in the conventional PHS will be described with reference to FIG. 18. As shown in FIG. 18, after a link

channel has been established in response to an off hook, a user (a PHS terminal in FIG. 18) transfers a call setup message to a network (a base station in FIG. 18) by means of radio to thereby start call setup. When the network has received the call setup message and confirmed that the call setup is an authorized one, the network transmits a call-setup acceptance message to the user in order to indicate that the network is processing the call, and enters a call accepted state. The user enters a call accepted state upon receipt of the call-setup acceptance message.

[0023] When the user has received a notification-information reception instruction, the user requests notification information by means of a definition-information request message. Upon receipt of the request, the network sends notification information by means of a definition-information request message.

[0024] The user, who has been instructed to request an RT function, requests the network to provide the RT function, by means of a function request message. Approval of the request for the RT function by the network is reported to the user by means of a function request reply message. The user transmits an encryption key to the network by means of an encryption-key setup message. The user, who has been instructed to request an MM function, requests the network to provide the MM function, by means of a function request message. Approval of the request for the MM function by the network is reported to the user by means of a function request reply message.

[0025] When the necessary functions requested by the user end, the network generates a random number for authentication and reports the random number to the user by transmitting an authentication request message.

[0026] Upon receipt of the authentication request message, the user encrypts the random number by use of an authentication key which the user owns, and

reports the result of authentication calculation to the network by use of an authentication reply message. Upon receipt of the authentication reply message, the network performs authentication calculation in a similar manner by use of the random number for authentication and an authentication key stored in a user home memory and judges whether the result of the authentication calculation coincides with that reported by the user.

[0027] When the two authentication results do not coincide with each other, the network starts a call disestablishment procedure in accordance with a rule for call canceling and releasing. When the two authentication results coincide with each other, the network continues the call connection.

[0028] When the network receives information indicating that calling of a destination user has been started, the network transmits a call message to the user. Upon receipt of information indicating that the call has been accepted by the destination user, the network transmits a reply message to the user. Upon receipt of information indicating that the call has not been accepted by the destination user, the network starts a call disestablishment procedure in accordance with the rule for call canceling and releasing. By means of the above-described procedures, communications are started.

[0029] Subsequently, a control sequence for incoming calls in the conventional PHS will be described with reference to FIG. 19. The network (a base station in FIG. 19) reports an incoming call to the user (a PHS terminal in FIG. 19) by transmitting an incoming call message to the user. Upon receipt of the incoming call message, the user establishes a link channel. After establishment of the link channel, the user transmits an incoming call reply message to the network. Upon receipt of the incoming call reply message, the network transmits a call setup message. Upon receipt of the call setup message, the user replies by means of a call-setup acceptance

message.

[0030] When the user has received a notification-information reception instruction, the user requests notification information by means of a definition-information request message. Upon receipt of the request, the network sends notification information by means of a definition-information request message.

[0031] The user, who has been instructed to request an RT function, requests the network to provide the RT function, by means of a function request message. Approval of the request for the RT function by the network is reported to the user by means of a function request reply message. The user transmits an encryption key to the network by means of an encryption-key setup message. The user, who has been instructed to request an MM function, requests the network to provide the MM function, by means of a function request message. Approval of the request for the MM function by the network is reported to the user by means of a function request reply message.

[0032] When the necessary functions requested by the user end, the network generates a random number for authentication and reports the authentication random number to the user by transmitting an authentication request message. Upon receipt of the authentication request message, the user encrypts the random number by use of an authentication key which the user owns, and reports the result of authentication calculation to the network by use of an authentication reply message. Upon receipt of the authentication reply message, the network performs authentication calculation in a similar manner by use of the random number for authentication and an authentication key stored in a user home memory and judges whether the result of the authentication calculation coincides with that reported by the user.

[0033] When the two authentication results do not coincide with each other, the network starts a call disestablishment procedure in accordance with a rule for call canceling and releasing. When the two authentication results coincide with each other, the network continues the call connection.

[0034] The user, who has transmitted an authentication reply message, transmits a call message or a reply message. When the user performs off-hook after transmission of the call message, the user notifies acceptance of the incoming call to the network by transmitting the reply message thereto.

Upon receipt of the reply message, the network transmits a reply acknowledgement message to the user. The user enters a "communicating" state upon receipt of the reply acknowledgement message, which indicates completion of circuit switched connection. By means of the above-described procedures, call setup is performed and then communications are started.

[0035] FIG. 20 shows a control sequence chart for clearing. Descriptions of control sequences for position registration and handover are omitted.

[0036] As described above, PHS realizes high-speed transmission and low cost, and is therefore expected to be used more widely in data communications by use of multi-media terminals and is considered to be the favorite network access means in mobile computing. Also, PHS is considered to be a first step of the revolution from mobile communications handling mainly voice to mobile communications in the multimedia era. PHS can transfer not only voice but also computer data and image information at high speed. Thus, even in a mobile environment, the PHS terminal (portable information equipment) can access the Internet, use PC compunctions, and use various types of on-demand services.

[0037] Examples of content items which are provided to individual persons through on-demand services include weather forecast, news, electronic

newspapers, weekly magazines, administrative information, and wayside tourist information. Further, information which is peculiar to a specific space may be provided.

[0038] Meanwhile, an on-demand service may be provided to many persons carrying PHS terminals within a public space in a town or a specific space such as a railroad station, a department store, or an underground concourse. However, when such a service is provided while three physical slots for communications are allotted to each person, many other persons become unable to receive the service.

[0039]

[Problems to be Solved by the Invention] When the above-described conventional communication system provides information on demand, the following problem occurs, because the transmission line (radio section) between a base station and mobile terminals can use only three channels (physical slots for communications) simultaneously. Assuming the case in which program information such as an electronic newspaper or an electronic weekly magazine is provided at, for example, a railroad station, a large number of information provision requests concentrate in the radio zone of a single base station. In such a case, only the first three mobile terminals can obtain transmission lines for communication with the base station, and many other persons cannot receive the information. Although the number of transmission lines may be increased through addition of another base station, this increases facility cost. In addition, the traffic toward a server which accommodates content items increases, with the result that the processing speed of the server becomes insufficient.

[0040] The present invention has been accomplished in order to solve the above-described problem, and an object of the present invention is to provide a

mobile communication system which can increase the efficiency in use of channels in a radio zone formed by a single base station, to thereby enable provision of information to many mobile terminal users.

[0041]

[Means for Solving the Problems] In order to achieve the above-described object, the mobile communication system described in claim 1 includes a plurality of base stations connected to a public digital network. When a base station receives a request from a mobile terminal located within a radio zone formed by said base station, said base station selects a free channel from a plurality of channels and allots the channel to said mobile terminal in order to establish connection between said mobile terminal and said public digital network to thereby enable communications. Said public digital network comprises program information provision means for providing various pieces of program information to said mobile terminal. Said mobile terminal comprises means for radio-transmitting a program provision request or a communication request to said public digital network. Said base station comprises reception means for receiving a request radio-transmitted from said mobile terminal within said radio zone; and means for judging whether the request received by said reception means is a program provision request or a communication request. When the request is a program provision request, said means obtains program information corresponding to said program provision request from said program information provision means of said public digital network and provides the program information to said mobile terminal, by use of a channel which is selected in advance from the plurality of channels as a channel dedicated for program provision.

[0042] The mobile communication system described in claim 2 includes a plurality of base stations connected to a public digital network. When a base

station receives a request from a mobile terminal located in a radio zone formed by said base station, said base station selects a free channel from a plurality of channels and allots the channel to said mobile terminal in order to establish connection between said mobile terminal and said public digital network to thereby enable communications. Said public digital network comprises program information provision means for providing various pieces of program information to said mobile terminal. Said mobile terminal comprises means for radio-transmitting a program provision request or a communication request to said public digital network. Said base station comprises program information accumulation means for accumulating the various pieces of program information provided from said program information provision means; reception means for receiving a request radio-transmitted from said mobile terminal within said radio zone; and means for judging whether the request received by said reception means is a program provision request or a communication request. When the request is a program provision request, said means provides program information corresponding to said program provision request from said program information accumulation means to said mobile terminal by use of a channel which is selected in advance from the plurality of channels as a channel dedicated for program provision.

[0043] The mobile communication system described in claim 3 is the mobile communication system described in claim 1 or 2, characterized in that said base station does not receive an upward frame radio-transmitted from said mobile terminal during a period in which said base station provides said program information by use of said channel dedicated for program provision.

[0044] The mobile communication system described in claim 4 is the mobile communication system as described in claim 1 or 2, characterized in that said mobile terminal does not transmit an upward frame during a period in which

said mobile terminal obtains said program information from said channel dedicated for program provision allotted by said base station.

[0045] In the mobile communication system of the present invention, in response to a request from a mobile terminal, the base station identifies and judges whether the request is a program provision request; i.e., a request for content provided in a broadcasting form, or an ordinary communication request; and when the request is a program provision request, the base station reports to the mobile terminal a channel (a physical slot for communications) dedicated for program provision and allotted to the requested content item.

[0046] Subsequently, the mobile terminal enables a reception function, disables a transmission function, and captures the notified channel dedicated for program provision. Thus, the mobile terminal becomes possible to obtain the content item from the program information provision means of the public digital network or the program information accumulation means connected to the base station.

[0047] That is, since the base station provides content to a plurality of mobile terminals by use of the same physical slot for communications, the base station can provide the content to a large number of mobile terminals which have transmitted content provision requests simultaneously. In the case in which many persons carrying PHS terminals request the service on demand within a public space in a town or a specific space such as a railroad station, a department store, or an underground concourse, each user can obtain a desired content item, while staying there, by designating the desired content by use of his/her PHS terminal.

[0048] Examples of content provided from a center server serving as the program information provision means include weather forecast, news, electronic newspapers, weekly magazines, administrative information, wayside

tourist information, and information which is peculiar to a specific space.

[0049]

[Embodiment of the Invention] An embodiment of the present invention will be now described in detail with reference to the drawings.

[0050] FIG. 1 is a diagram showing the configuration of a personal handy phone system (hereinafter abbreviated as PHS), which is an embodiment of the mobile communication system of the present invention; FIG. 2 is a diagram showing the configuration of a base station; and FIG. 3 is a diagram showing the configuration of a mobile terminal (PHS terminal). The present PHS is adapted to public use.

[0051] As shown in FIG. 1, a plurality of base stations CS1 to CSm, a management-control apparatus CC, a center server CSV, etc. are connected to a public digital network INW such as an integrated service digital network (hereinafter abbreviated as ISDN). The management-control apparatus CC includes a customer-information management database and a database for operating the system. Each of the plurality of base stations CS1 to CSm forms a radio zone having a radius of 100 to 200 m called a cell, and the base stations CS1 to CSm are disposed in a distributed manner in order to eliminate uncovered areas. Thus, a predetermined service area is formed. Within the service area, a plurality of PHS terminals (mobile terminals) PS1 to PSn carried by respective users are scattered. A local server LSV is connected to each of the plurality of base stations CS1 to CSm. Various content items are downloaded from a center server CSV of the public digital network INW. An I' interface is used for connection with the public digital network INW. A procedure for registering the positions of the PHS terminals PS1 to PSn is added to an I interface, which is an user-network interface of the ISDN, to thereby obtain the I' interface. The I' interface uses two basic interface lines

(2B+D) of the ISDN. That is, the I' interface has two D channels used for control and four B channels used for information communications.

[0052] When a PHS terminal PS1-PSn is located within a radio zone formed by one of the base stations CS1 to CSm, the PHS terminal PS1-PSn is selectively connected to the base station CS1-CSm via a radio channel. Thus, the PHS terminal PS1-PSn is connected to a wired telephone TEL1-TELk or a home PHS (a system for home use) via the base station CS1-CSm, the public digital network INW, and a subscriber telephone network SNW, whereby communications therebetween are enabled.

[0053] FIG. 2 shows the configuration of the above-described base stations CS1 to CSm.

[0054] As shown in FIG. 2, each of the base stations CS1 to CSm consists of an antenna section 10, an RF section 11, a quality monitor section 12, a switch 13 (hereinafter referred to as SW 13), a demodulation section 14, a modulation section 15, a TDMA/TDD processing section 16, selectors 17 and 20, a speed conversion section 18, a voice codic 19, an ISDN interface 21 (hereinafter referred to as ISDN I/F 21), and a main control section 22. The quality monitor section 12, the ISDN I/F 21, the main control section 22, the local server LSV, etc. are connected with each other via an internal bus. That is, the base stations CS1 to CSm differ from conventional base stations in that the conventional ADPCM transcodic section is replaced with the selectors 17 and 20, the speed conversion section 18, and the switch 13; and the local server LSV is newly connected.

[0055] Various content items are distributed from the center server CSV to the ISDN IF 21 of each of the base stations CS1 to CSm. The thus-distributed content items are accumulated in the local server LSV via the internal bus. When a base station CS1-CSm transfers a content item to a PHS terminal

PS1-PSn connected thereto by radio, the base station retrieves (obtains) the content item from the local server LSV and radio-transmits the item via the ISDN IF 21, the selector 20, the speed conversion section (64k/32k bps) 18, the selector 17, the TDMA/TDD processing section 16, the modulation section 15, the RF section 11, and the antenna section 10. The main control section 22 controls this communication control sequence. When a broadcasting channel is to be used, in accordance with an instruction from the main control section 22, the switch 13 between the RF section 11 and the demodulation section 14 is opened in order to realize a function of the base station CS1-CSm for stopping receipt of upward physical slots for communications transmitted from the PHS terminals PS1 to PSn.

[0056] As shown in FIG. 3, each of the PHS terminals PS1 to PSn comprises an antenna section 30, an RF section 31, a quality monitor section 32, a switch 33 (hereinafter referred to as an SW 33), a demodulation section 34, a modulation section 35, a TDMA/TDD processing section 36, a selector 37, a speed conversion section 38, a voice processing section 39 having a voice codec 39a, a data port 40, a speaker 41, a microphone 42, a display 43 (hereinafter referred to as DP 43), a keyboard 44 (hereinafter referred to as KB 44), and a main control section 45.

[0057] That is, the PHS terminals PS1 to PSn differ from conventional PHS terminals in that the SW 33 is added to the conventional RF section. In the case of the PHS terminals PS1 to PSn, when the broadcasting channel is used, the SW 33 is opened in accordance with an instruction from the main control section 45. Thus, the function for stopping transmission of a request to the upward side is realized.

[0058] The content provision service provided by the PHS having the above-described configuration is realized by information elements contained in a

link-channel allocation message shown in FIG. 4.

[0059] For example, the center server CSV distributes content items such as wide-area information to the PHS terminals PS1 to PSn and distributes content items to the local sever LSV. The local server LS provides content items of broadcasting programs distributed from the center server CSV and information content items closely relating to a region in which the base station CS1-CSm is disposed.

[0060] FIG. 5 shows information elements contained in a link-channel establishment request message prescribed in RCR STD-28; FIG. 6 shows the configuration of SCCH of an upward physical slot for control which is allocated when a link channel is established; and FIG. 7 shows the configuration of SCCH of a downward physical slot for control.

[0061] Hereinbelow, there will be described an example operation of providing to each PHS terminal, in a broadcasting service form, various content items accumulated in the local server connected to each base station.

[0062] FIGS. 8 and 9 show examples of TDMA/TDD frames in the radio section of the broadcasting service of the mobile communication system.

[0063] In these drawings, channel 1 is a physical slot for control; and channels 2 to 4 are physical slots for communications. A broadcasting service is provided by use of channel 2; and PHS terminals PS2 and PS3 receive the same content item. A PHS terminal PS4 performs ordinary communications through channel 4. The difference between FIGS. 8 and 9 is that in FIG. 8 the PHS terminals PS2 and PS3 do not transmit an upward signal through channel 2, and in FIG. 9 the base station CS does not receive a signal from channel 2. In either case, an upward signal (PS→CS) is not used when the broadcasting channel is used.

[0064] This is performed for the following reason. When the broadcasting

channel is used, the plurality of PHS terminals PS1 to PSn which receive the broadcasting service use the same upward channel, thereby causing generation of slot collision. In the case of FIG. 8, since the PHS terminal PS does not perform transmission, the battery power of the PHS terminal PS can be saved accordingly. For the sake of convenience, the channel for providing a broadcasting service is called a broadcasting channel, and the channel for providing an ordinary communication service is called a communication channel.

[0065] Next, operation in the case in which the user of the PHS terminal PS1, among the PHS terminals PS1 to PSn, receives a desired content provision service from the local server LSV connected to the base station CS1 will be described with reference to FIGS. 10 to 13. FIG. 10 is a flowchart showing the general operation of the PHS terminal PS1 for obtaining content in the PHS; FIG. 11 is an illustration showing an example content item of the broadcasting channel; and FIGS. 12 and 13 are detailed control sequence charts of the content provision service effected between the PHS terminal PS 1 and the base station CS1. Since the content provision service is established when the PHS terminal PS1-PSn transmits a content provision request to the center server CSV or the local servers LSV connected to the base stations CS1 to CSm, basically, only a control sequence for outgoing from the PHS terminal PS1-PSn is present. Further, in the present embodiment, it is assumed that contents of various broadcasting programs are provided in advance from the center server CSV on the public digital network INW to the base stations CS1 to CSm and are accumulated in their local servers LSVs, and that the local servers LSVs provide the content provision service via the base stations CS1 to CSm.

[0066] As shown in FIG. 10, in order to receive a content item from a server

(a local server LSV in this case), the PHS terminal PS1 requests the local server LSV to provide a service menu (step 101). Upon receipt of the service menu from the local server LSV, the PHS terminal PS1 displays the service menu on the DP 33. When the user has selected a desired service through operation of the KB 34 (step 102), the PHS terminal PS1 radio-transmits a communication request to the local server LSV when the selected service is an ordinarily communication service.

[0067] Upon receipt of the request from the PHS terminal PS1, the base station CS1 judges whether the request is a communication request or a broadcasting service request (step 103).

[0068] In this case, since the request is a communication request, on the basis of the received communication request, the base station CS1 allots to the PHS terminal PS1 a free communication channel among the plurality of communication channels, whereby communications with the PHS terminal PS1 are enabled. Subsequently, the PHS terminal PS1 requests a desired content item by use of the allotted communication channel (step 104) and obtains the content item from the communication channel (step 105).

Subsequently, the PHS terminal PS1 ends the communications. Notably, data exchange during that period is performed by use of all the communication channels. The present embodiment does not describe whether a series of data exchanges is performed through a single-time link-channel allocation or while a link channel is allotted in each step.

[0069] Meanwhile, when the service selected by the user is a broadcasting service, the PHS terminal PS1 radio-transmits to the local server LSV a request for a desired broadcasting program service (step 106). Up to this point, communications are performed by use of the communication channel. Upon receipt of the request, the base station CS1 releases the communication

channel and allots a dedicated communication channel (a broadcasting channel) through which broadcasting is performed at all times. Subsequently, the PHS terminal PS1 obtains the desired content item from the allotted broadcasting channel (step 107). After having obtained the content item, the PHS terminal PS1 releases the broadcasting channel. Subsequently, the base station CS1 allots the free communication channel to the PHS terminal PS1 again. Through the allotted communication channel, the PHS terminal PS1 reports to the local server LSV or the center server CSV the completion of obtaining content (step 108). This operation is performed in order to confirm whether the user has received the content item properly and is used in order to charge to the user a fee for the provided information.

[0070] In the case of an example content item of a broadcasting channel as shown in FIG. 11, an electronic newspaper and a weather forecast are broadcast. Four newspaper companies (e.g., company A to company D) deliver electronic newspapers; the user can obtain content of an electronic newspaper from his favorite newspaper company (e.g., company B). In actuality, these items are encrypted. When the PHS terminal PS1 requests the local server LSV to provide a desired content, an encryption key for the content items of the B company is passed from the local server LSV to the PHS terminal PS1. When the user performs a predetermined operation on the basis of the encryption key, the user is permitted to read the contents of the electronic newspaper of company B. The user may obtain the entire text by transmitting the encryption key as is. Alternatively, the user may input the encryption key after operating a key of a certain headline in order to obtain the text of a desired column only. When the user wishes to read content items other than those of company B, the user performs the above-described operation again to thereby obtain a new encryption key from the local server

LSV.

[0071] Hereinbelow, the details of an operation of the PHS for controlling allocation of channels for broadcasting services will be described with reference to FIGS. 12 and 13.

[0072] In the case of this PHS, the user of the PHS terminal PS1 performs a predetermined service-menu request operation by use of the KB 34 of the PHS terminal PS1 in order to request the local server LSV for a service menu. In response thereto, the PHS terminal PS1 radio-transmits a link-channel establishment request to the public digital network INW (the base station CS1-CSm in this case) by use of a physical slot for control.

[0073] Upon receipt of the link-channel establishment request, the base station CS1 allocates a link channel and designates a physical slot for communications (communication channel) for the PHS terminal PS1. After the communication channel is designated, the PHS terminal PS1 performs call setup and other operations by use of the communication channel and establishes a link between the PHS terminal PS1 and the local server LSV. After establishment of the link, the PHS terminal PS1 requests the service menu. Every time the local server LSV receives the service menu request from the PHS terminal PS1, the local server LSV transfers the stored service menu to the PHS terminal PS1 via the base station CS1.

[0074] The transferred service menu is displayed on the DP 33 of the PHS terminal PS1. When the user selects a desired content item (program information) from the displayed service menu, the PHS terminal PS1 radio-transmits a request for a desired content item (a broadcasting service request) to the local server LSV via the base station CS1.

[0075] Upon receipt of the broadcasting service request, the local server LSV memorizes information regarding the PHS terminal PS1 which has

transmitted the request and temporarily releases the communication channel for the PHS terminal PS1. The PHS terminal PS1 transmits the link-channel establishment request again. The base station CS1 and the local server LSV identify the memorized PHS terminal PS1 from the incoming identification code of the link-channel establishment request message and allots a broadcasting channel through link-channel allocation. Since a content item is always distributed to the broadcasting channel, the PHS terminal PS1 can receive the content simultaneously with the operation of capturing the allocated broadcasting channel, without performance of synchronous burst, a series of call setup and authentication, etc. When the PHS terminal PS1 has received the desired content item properly and ended the receipt of the content item, the PHS terminal PS1 disconnects the broadcasting channel.

Subsequently, the PHS terminal PS1 transmits the link-channel establishment request again in order to obtain a communication channel and reports to the local server LSV proper receipt of the broadcasting content. Subsequently, the PHS terminal PS1 releases the communication channel and ends the access to the broadcasting service.

[0076] As described above, in the PHS according to the present embodiment, among 4 channels which are available when radio communications are performed in the TDMA/TDD scheme between the PHS terminal PS1 and the public digital network INW via the base station CS1, a specific channel is reserved as a broadcasting channel for providing content items of broadcasting programs; and the broadcasting programs are distributed to the broadcasting channel. Therefore, the content items of the broadcasting programs can be simultaneously provided to many PHS terminal users on demand.

[0077] In relation to a content item on which a large number of requests concentrate; i.e., a popular content item, a plurality of dedicated channels are

reserved, and such a content item is provided in a broadcasting form. Thus, the efficiency in use of channels can be enhanced.

[0078] In the above-described embodiment, content items of various programs are accumulated in the local sever LSV connected to each base station CS1-CSm; and the local server LSV provides content provision service via the base station CS1-CSm. However, the center server CSV on the public digital network INW may provide content provision service via the base station CS1-CSm. In this case, the local servers LSV at the base stations CS1 to CSm become unnecessary. However, the number of accesses to the center server CSV increases with the number of PHS terminals which issue requests simultaneously, with the result that response may be deteriorated accordingly.

[0079]

[Effects of the Invention] As described above, in the mobile communication system according to the present invention, among a plurality of channels which the base station allots to a mobile terminal for radio communications in the TDMA/TDD scheme, at least one channel is reserved as a channel dedicated for provision of program information. Therefore, various programs can be provided to many users of mobile terminals on demand by use of the public digital network.

[0080] In relation to program information on which a large number of requests concentrate; i.e., a popular program, a plurality of dedicated channels are reserved, and such a program is provided in a broadcasting form. Thus, the efficiency in use of channels can be enhanced.

[Brief Description of Drawings]

[FIG. 1] Diagram showing the configuration of a personal handy phone system (PHS), which is an embodiment of a mobile communication system according to the present invention.

- [FIG. 2] Diagram showing the configuration of a base station of the PHS.
- [FIG. 3] Diagram showing the configuration of a mobile terminal (PHS terminal) of the PHS.
- [FIG. 4] Configuration of information elements contained in a link-channel allocation message.
- [FIG. 5] Configuration of information elements contained in a link-channel establishment request message.
- [FIG. 6] Configuration of SCCH of an upward physical slot for control.
- [FIG. 7] Configuration of SCCH of a downward physical slot for control.
- [FIG. 8] Diagram showing an example of TDMA/TDD frames in the PHS.
- [FIG. 9] Diagram showing another example of TDMA/TDD frames in the PHS.
- [FIG. 10] Flowchart showing the general operation at the time when a PHS terminal PS1 of the PHS obtains content.
- [FIG. 11] Illustration showing an example content item of the broadcasting channel.
- [FIG. 12] Sequence chart showing the operation of the PHS for controlling allocation of channels for broadcasting services.
- [FIG. 13] Sequence chart continued from FIG. 12.
- [FIG. 14] Configuration of a conventional PHS.
- [FIG. 15] Diagram showing the configuration of a base station of the conventional PHS.
- [FIG. 16] Diagram showing the configuration of a mobile terminal (PHS terminal) of the conventional PHS.
- [FIG. 17] Diagram showing TDMA/TDD frames of the conventional PHS.
- [FIG. 18] Sequence chart showing the outgoing call control operation of the conventional PHS.

[FIG. 19] Sequence chart showing the incoming call control operation of the conventional PHS.

[FIG. 20] Sequence chart showing the disconnecting control operation of the conventional PHS.

[Description of Reference Numerals]

10, 30 ... antenna section; 11, 31 ... RF section; 12, 32 ... quality monitor section; 13, 33 ... switch (SW); 14, 34 ... demodulation section; 15, 35 ... modulation section; 16, 36 ... TDMA/TDD processing section; 17, 20, 37 ... selector; 18, 38 ... speed conversion section; 19, 39a ... voice codic; 21 ... ISDN interface (ISDN IF); 22, 45 ... main control section; 40 ... data port; 41 ... speaker; 42 ... microphone; 43 ... display (DP); 44 ... keyboard (KB); INW ... public digital network; CS1-CSm ... base station; PS1-PSn ... PHS terminal (mobile terminal); CSV ... center server; LSV ... local server; CC ... management-control apparatus; TEL1-TELk ... wired phones

FIG. 1

CSV: CENTER SERVER
SNW: SUBSCRIBER TELEPHONE NETWORK
INW: PUBLIC DIGITAL NETWORK
PNW: PACKET NETWORK
CS1, CS2, CS_m: BASE STATION
LSV: LOCAL SERVER
CC: MANAGEMENT-CONTROL APPARATUS
A: I' INTERFACE
B: SYSTEM FOR HOME USE
C: MASTER STATION
D: REMOTE STATION

FIG. 2

10: ANTENNA SECTION
11: RF SECTION
12: QUALITY MONITOR SECTION
14: DEMODULATION SECTION
15: MODULATION SECTION
16: TDMA/TDD PROCESSING SECTION
17, 20: SELECTOR
18: SPEED CONVERSION SECTION
19: VOICE CODIC
22: MAIN CONTROL SECTION
LSV: LOCAL SERVER
A: CALL CONTROL SIGNAL
B: MAINTENANCE SIGNAL

FIG. 3

30: ANTENNA SECTION
31: RF SECTION
32: QUALITY MONITOR SECTION
34: DEMODULATION SECTION
35: MODULATION SECTION
36: TDMA/TDD PROCESSING SECTION
37: SELECTOR
38: SPEED CONVERSION SECTION
39: VOICE PROCESSING SECTION
39a: VOICE CODIC
40: DATA PORT
41: SPEAKER

42: MICROPHONE

45: MAIN CONTROL SECTION

FIG. 4

A: BIT

B: OCTET

C: RESERVED

D: MESSAGE TYPE

E: LCH TYPE

F: EXPANDED LCH PROTOCOL TYPE

G: CC PROTOCOL TYPE

H: RELATIVE SLOT NUMBER

I: CARRIER NUMBER

J: ABSOLUTE SLOT NUMBER

FIG. 5

A: BIT

B: OCTET

C: RESERVED

D: MESSAGE TYPE

E: LCH TYPE

F: LCH PROTOCOL TYPE

G: EXPANDED LCH PROTOCOL TYPE

H: CC PROTOCOL TYPE

I: RT-MM PROTOCOL VERSION

J: AREA INFORMATION NOTIFICATION CONDITION NUMBER

K: OPTION

L: INCOMING IDENTIFICATION CODE

M: OUTGOING IDENTIFICATION CODE

FIG. 6

A: INCOMING IDENTIFICATION CODE

B: OUTGOING IDENTIFICATION CODE

R: RAMP TIME FOR TRANSIENT RESPONSE

SS: START SYMBOL

PR: PREAMBLE

UN: SYNCHRONOUS LEAD

CI: CHANNEL TYPE

C: INCOMING IDENTIFICATION CODE: CONTAIN CALL CODE OF OWN STATION

D: OUTGOING IDENTIFICATION CODE: CONTAIN CALL CODE OF COUNTERPART STATION FOR CONNECTION

FIG. 7

A: INCOMING IDENTIFICATION CODE
B: OUTGOING IDENTIFICATION CODE
R: RAMP TIME FOR TRANSIENT RESPONSE
SS: START SYMBOL
PR: PREAMBLE
UN: SYNCHRONOUS LEAD
CI: CHANNEL TYPE
C: INCOMING IDENTIFICATION CODE: CONTAIN CALL CODE OF OWN STATION
D: OUTGOING IDENTIFICATION CODE: CONTAIN CALL CODE OF COUNTERPART STATION FOR CONNECTION

FIG. 8

A: DOES NOT TRANSMIT

FIG. 9

A: DOES NOT RECEIVE

FIG. 10

101: REQUEST SERVICE MENU
102: SELECT SERVICE
103: IS COMMUNICATION OR BROADCASTING SERVICE REQUESTED?
104: REQUEST DESIRED CONTENT
105: OBTAIN CONTENT FROM COMMUNICATION CHANNEL
106: REQUEST DESIRED CONTENT
107: OBTAIN CONTENT FROM BROADCASTING CHANNEL
108: REPORT SERVER COMPLETION OF CONTENT OBTAINMENT
A: START
B; COMMUNICATION CHANNEL
C: COMMUNICATION
D: BROADCASTING
E: BROADCASTING CHANNEL
F: END

FIG. 11

A: BROADCASTING CONTENT
B: WEATHER FORECAST
C: ELECTRONIC NEWSPAPER
D: COMPANY A
E: COMPANY B

F: COMPANY C

G: COMPANY D

FIG. 12

A: PHS TERMINAL

B: BASE STATION

C: OFF HOOK

D: LINK-CHANNEL ESTABLISHMENT REQUEST

E: LINK-CHANNEL ALLOCATION

F: SYNCHRONOUS BURST

G: SYNCHRONOUS BURST

H: CALL SETUP

I: CALL SETUP ACCEPTANCE

J: AUTHENTICATION REQUEST

K: AUTHENTICATION REPLY

L: CALL

M: REPLY

N: DATA COMMUNICATIONS

O: DISCONNECTION

P: RELEASE

Q: PS SIDE DISCONNECTION

R: RELEASE COMPLETION

S: RADIO CHANNEL DISCONNECTION

T: COMPLETION OF RADIO CHANNEL DISCONNECTION

U: OFF HOOK

V: LINK-CHANNEL ESTABLISHMENT REQUEST

W: LINK-CHANNEL ALLOCATION

X: RECEPTION OF DATA

Y: TO (2)

Z: OMITTED

AA: RECEPTION OF SERVICE MENU

AB: RECEPTION OF CONTENT OF BROADCASTING CHANNEL

FIG. 13

A: FROM (1)

B: PHS TERMINAL

C: BASE STATION

D: OFF HOOK

E: LINK-CHANNEL ESTABLISHMENT REQUEST

F: LINK-CHANNEL ALLOCATION

G: SYNCHRONOUS BURST

H: SYNCHRONOUS BURST
I: CALL SETUP
J: CALL SETUP ACCEPTANCE
K: AUTHENTICATION REQUEST
L: AUTHENTICATION REPLY
M: CALL
N: REPLY
O: DATA COMMUNICATIONS
P: DISCONNECTION
Q: RELEASE
R: RELEASE COMPLETION
S: PS SIDE DISCONNECTION
T: RADIO CHANNEL DISCONNECTION
U: COMPLETION OF RADIO CHANNEL DISCONNECTION
V: OMITTED
W: REPORT TO SERVER

FIG. 14

SNW: SUBSCRIBER TELEPHONE NETWORK
INW: PUBLIC DIGITAL NETWORK
PNW: PACKET NETWORK
CS1, CS2, CS_m: BASE STATION
CC: MANAGEMENT-CONTROL APPARATUS
A: I' INTERFACE
B: SYSTEM FOR HOME USE
C: MASTER STATION
D: REMOTE STATION

FIG. 15

10: ANTENNA SECTION
11: RF SECTION
12: QUALITY MONITOR SECTION
14: DEMODULATION SECTION
15: MODULATION SECTION
22: MAIN CONTROL SECTION
150: ADPCM TRANSCODIC
A: CALL CONTROL SIGNAL
B: MAINTENANCE SIGNAL

FIG. 16

30: ANTENNA SECTION

31: RF SECTION
32: QUALITY MONITOR SECTION
34: DEMODULATION SECTION
35: MODULATION SECTION
36: TDMA/TDD PROCESSING SECTION
37: SELECTOR
38: SPEED CONVERSION SECTION
39: VOICE PROCESSING SECTION
39a: VOICE CODIC
40: DATA PORT
41: SPEAKER
42: MICROPHONE
45: MAIN CONTROL SECTION

FIG. 18

A: PHS TERMINAL
B: BASE STATION
C: OFF HOOK
D: LINK-CHANNEL ESTABLISHMENT REQUEST
E: LINK-CHANNEL ALLOCATION
F: SYNCHRONOUS BURST
G: SYNCHRONOUS BURST
H: CALL SETUP
I: CALL SETUP ACCEPTANCE
J: DEFINITION INFORMATION REQUEST
K: DEFINITION INFORMATION REPLY
L: FUNCTION REQUEST
M: FUNCTION REQUEST REPLY
N: ENCRYPTION KEY SETUP
O: FUNCTION REQUEST
P: FUNCTION REQUEST REPLY
Q: AUTHENTICATION REQUEST
R: AUTHENTICATION REPLY
S: CALL
T: REPLY
U: IN COMMUNICATIONS

FIG. 19

A: PHS TERMINAL
B: BASE STATION
C: INCOMING CALL

D: LINK-CHANNEL ESTABLISHMENT REQUEST
E: LINK-CHANNEL ALLOCATION
F: SYNCHRONOUS BURST
G: SYNCHRONOUS BURST
H: INCOMING CALL REPLY
I: CALL SETUP
J: CALL SETUP ACCEPTANCE
K: DEFINITION INFORMATION REQUEST
L: DEFINITION INFORMATION REPLY
M: FUNCTION REQUEST
N: FUNCTION REQUEST REPLY
O: ENCRYPTION KEY SETUP
P: FUNCTION REQUEST
Q: FUNCTION REQUEST REPLY
R: AUTHENTICATION REQUEST
S: AUTHENTICATION REPLY
T: CALL
U: REPLY
V: REPLAY ACKNOWLEDGEMENT
W: IN COMMUNICATIONS
X: OPERATE RINGER
Y: OFF HOOK

FIG. 20

A: PHS TERMINAL
B: BASE STATION
C: IN COMMUNICATIONS
D: PS SIDE DISCONNECTION
E: DISCONNECTION
F: RELEASE
G: RELEASE COMPLETION
H: RADIO CHANNEL DISCONNECTION
I: COMPLETION OF RADIO CHANNEL DISCONNECTION

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200493

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 4 H 1/08

H 0 4 H 1/08

H 0 4 Q 7/38

1/00

U

H 0 4 H 1/00

G

H 0 4 B 7/26

1 0 9 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-3251

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 岩崎 和則

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 新井 康記

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

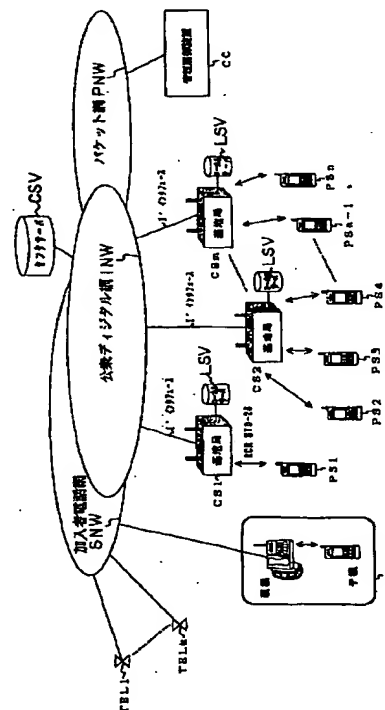
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 移動通信システム

(57) 【要約】

【課題】 多くのPHS端末から要求があったときでも放送コンテンツをオン・デマンドで提供できるようにする。

【解決手段】 このPHSは、基地局CS1が形成する無線ゾーン内にPHS端末PS1が位置したとき、基地局CS1がTDMA/TDD方式の複数の通信チャンネルのうち空きチャンネルをPHS端末PS1に割り当て通信を可能にするシステムであり、基地局CS1は、複数の通信チャンネルのうち少なくとも一つを放送チャンネル専用として確保しておき、公衆ディジタル網INW上のセンタサーバCSVから提供された各種放送番組のコンテンツをローカルサーバLSVに蓄積しておき、移動端末PS1から放送サービス提供要求が受信されると、その要求に基づき専用の放送チャンネルを割り当て、対応する放送コンテンツをローカルサーバLSVから移動端末PS1へ提供する。この際、基地局CS1はSW13を開放して上り通信用物理スロットを受信しないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 公衆デジタル網に複数の基地局を接続し、前記各基地局が形成する無線ゾーン内に位置した前記移動端末から要求が送信されたとき、前記基地局は、複数のチャネルのうち空きチャネルを選択して前記移動端末に割り当て前記移動端末と前記公衆デジタル網間を接続して通信を可能にする移動通信システムにおいて、
 前記公衆デジタル網は、
 前記移動端末へ各種番組情報を提供する番組情報提供手段を備え、
 前記移動端末は、
 前記公衆デジタル網へ番組提供要求あるいは通信要求を無線送信する手段を備え、
 前記基地局は、
 前記無線ゾーン内の前記移動端末より無線送信された要求を受信する受信手段と、
 前記受信手段により受信された要求が番組提供要求か通信要求かを判定し、前記要求が番組提供要求であった場合、複数のチャネル中で予め番組提供専用として設定したチャネルを利用して前記番組提供要求に対応する番組情報を前記公衆デジタル網の番組情報提供手段から入手し前記移動端末へ提供する手段とを具備したことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 公衆デジタル網に複数の基地局を接続し、前記各基地局が形成する無線ゾーン内に位置した前記移動端末から要求が送信されたとき、前記基地局は、複数のチャネルのうち空きチャネルを選択して前記移動端末に割り当て、前記移動端末と前記公衆デジタル網間を接続して通信を可能にする移動通信システムにおいて、
 前記公衆デジタル網は、
 前記移動端末へ各種番組情報を提供する番組情報提供手段を備え、
 前記移動端末は、
 前記公衆デジタル網へ番組提供要求あるいは通信要求を無線送信する手段を備え、
 前記基地局は、
 前記番組情報提供手段から提供された各種番組情報を蓄積する番組情報蓄積手段と、
 前記無線ゾーン内の前記移動端末より無線送信された要求を受信する受信手段と、
 前記受信手段により受信された要求が番組提供要求か通信要求かを判定し、前記要求が番組提供要求であった場合、複数のチャネル中で予め番組提供専用として設定したチャネルを利用して前記番組提供要求に対応する番組情報を前記番組情報蓄積手段から前記移動端末へ提供する手段とを具備したことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 3】 請求項 1、2 いずれか記載の移動通信シ

ステムにおいて、
 前記基地局は、
 前記番組提供専用のチャネルを利用して前記番組情報を提供する間、前記移動端末から無線送信されてきた上りフレームを受信しないことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 4】 請求項 1、2 いずれか記載の移動通信システムにおいて、

前記移動端末は、
 前記基地局から割り当てられた番組提供専用のチャネルから前記番組情報を取得している間、上りフレームを送信しないことを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、簡易型携帯電話システム、デジタル自動車システム、デジタル携帯電話システムなどの移動通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】移動通信システムの一つとして、簡易型携帯電話システム（以下Personal Handy Phone System：PHSと略称する）が1995年7月より既に実用化されている。

【0003】このPHSは、一つの基地局がカバーするエリアの大きさを半径100～200mと小さくして、周波数繰り返し効率をあげることににより加入者収容能力を高めたシステムである。

【0004】PHSには、公衆デジタル網に接続することにより公共エリアを含むより広いエリアに構築される公衆用のシステムと、構内交換機を中核として家庭や事業所で構築される自営用のシステムとがある。このうち公衆用システムについては、公衆サービスの競争推進のために同一地域当たり3事業者の参入が認められている。したがって、地域によっては最大4つのシステムが構築されることになる。以下、図14～図16を参照して従来のPHSの概要について説明する。

【0005】図14は、上記PHS（公衆用システム）の基本構成を示したものである。

【0006】同図に示すように、このPHSは、例えばサービス統合デジタル網（以下ISDNと略称する）などの公衆デジタル網INWに接続された複数の基地局CS1～CSm、管理制御装置CC、複数の移動端末としてのPHS端末PS1～PSnなどから構成されている。管理制御装置CCは、システムを運用するためのデータベースや顧客情報管理データベースなどを有している。複数の基地局CS1～CSmは、それぞれ半径100～200mのセルと呼ばれる無線ゾーンを形成し漏れないよう分散配置されており、サービスエリアを形成している。公衆デジタル網INWに対する接続インタフェースとしては、I⁻インタフェースが使用される。I⁻インタフェースは、ISDNのユーザ・網インタフェ

ースである I インタフェースに PHS 端末の位置登録手順を付加したものであり、I SDN の基本インタフェース回線 (2B+D) を 2 本使用したものである。すなわち、この I インタフェースは、制御用の D チャンネルを 2 チャンネル、情報通信用の B チャンネルを 4 チャンネル有している。

【0007】図 15 に示すように、各基地局 CS1~CSm は、RCR STD-28 に準拠した無線インタフェース (アンテナ部 10、RF 部 11、品質監視部 12、復調部 14、変調部 15、TDMA/TDD 処理部 16、ADPCM トランスコーデック部 150、主制御部 22 など) と、TTCI インタフェースに準拠したデジタル網インタフェース (I SDN インタフェース: I SDN-I/F 21) との二つのインタフェースを具備している。アンテナ部 10 には、高利得アンテナなど各設置形態に応じて各種アンテナを使用している。RF 部 11 には、ダイバーシティ制御などを行うなど、無線回線の品質向上のための各種技術を使用している。各基地局 CS1~CSm は、無線制御チャンネルの配置、無線通信チャンネルの割当などを自立分散的に制御している。すなわち、各基地局 CS1~CSm は、お互いの制御チャンネルの監視を行い、干渉が生じないように制御チャンネルを棲み分けている。したがって、通話の際に干渉波の検出を行い、干渉のない良好な品質を確保できる通信チャンネルを割り当てることができる。各基地局 CS1~CSm は、通話中に、常に無線の通話品質監視を行い、通話品質劣化を検出し、通話チャンネルの切り替えが必要と判断した場合、通話チャンネルの切り替え制御を行い、良好な品質を継続できる。また各基地局 CS1~CSm は、自身のハードウェアの故障検出機能を具備し、故障した場合は、I SDN-I/F、デジタル網を通じて基地局保守装置に通知する保守機能を有している。各基地局 CS1~CSm は、常にトラヒックを監視しているので、基地局増設などの設備導入を効率的に行うことができる。

【0008】図 16 に示すように、各 PHS 端末 PS1~PSn は、RCR STD-28 に準拠した無線インタフェース (アンテナ部 30、RF 部 31、品質監視部 32、復調部 34、変調部 35、TDMA/TDD 処理部 36、セレクタ 37、速度変換部 38、音声コーデック 39a を有する音声処理部 39、スピーカ 41、マイク 42、ディスプレイ (DP) 43、キーボード (KB) 44、主制御部 45 など) と、データ通信端末との接続端子 (データポート 40 など) とを具備している。アンテナ部 30 は、外付け固定型、伸縮型、可倒型など、各種形態がある。このような構成により各 PHS 端末 PS1~PSn は、ユーザの使用状態、電波伝搬状態に応じて、無線ゾーン選択・保持、間欠受信、待ち受け、自動位置登録、発着信・終話、チャンネル切り替え・ハンドオーバーなどの動作を行う機能、PB 信号の送信機

能、再ダイヤル、短縮ダイヤル、電話帳ダイヤル、液晶ディスプレイによる各種状態 (公衆モード/家庭モード、圏外、バッテリー残量など) 表示、受話音量調整などの機能、屋外での使用を考慮して防塵、防滴構造を有している。

【0009】以下、図 17~図 20 を参照して従来の PHS の動作を説明する。

【0010】従来の PHS の場合、基地局 CS1~CSm が形成する無線ゾーン内に PHS 端末 PS1~PSn が位置したとき、その無線ゾーンを形成するいずれか 1 つの基地局 CS1~CSm によって PHS 端末 PS1~PSn が無線チャンネルを介して選択的に接続される。いずれかの基地局 CS1~CSm と接続された PHS 端末 PS1~PSn は、基地局 CS1~CSm、I SDN あるいは加入電話網 SNW などを通じて有線電話機 TEL1~TELk や家庭用 PHS と接続され、通信が可能になる。

【0011】この際、管理制御装置 CC により I SDN およびパケット網 PNW を介して PHS 端末 PS1~PSn および基地局 CS1~CSm に係る情報が収集され、収集した情報を基に、認証、課金、網のサービス管理などの制御が行われる。

【0012】ここで、基地局と PHS 端末間の無線アクセス方式と無線回線制御方式の概要について説明する。なお PHS の機能および動作についての詳細な内容は、RCR STD-28 「第二世代コードレス電話システム標準規格」および JT-Q921-b 「簡易型携帯電話システム公衆基地局-デジタル網間インタフェースレイヤ 2 仕様」、JT-Q931-b 「簡易型携帯電話システム公衆基地局-デジタル網間インタフェースレイヤ 3 仕様」に記載されているので、その説明は省略する。

【0013】PHS は、無線アクセス方式としてマルチキャリア 4-TDMA (Time Division Multiple Access) 方式を採用し、伝送方式として TDD (Time Division Duplex) を採用している。これは一つの電波キャリア上のデジタル信号を 5ms 毎のフレームに分割し、さらにこのフレームを 8 スロットに分割して、下り (CS→PS) に 4 スロット、上り (PS→CS) に 4 スロット割り当てる。このうち上り、下り 1 スロットは制御チャンネル (制御用物理スロット) であり、残り 3 スロットは通信チャンネル (通信用物理スロット) である。これにより、一つの基地局で同時に 3 台の PHS 端末が通信可能となる。この場合の無線伝送速度は、384kb/s である。

【0014】図 17 は TDMA/TDD 方式のフレームを示す図である。

【0015】同図において、チャンネル 1 (CH1) が制御チャンネル、チャンネル 2~4 が通信チャンネルである。この場合、チャンネル 2 が PHS 端末 PS1 に割り当てら

れ、チャンネル 3 が PHS 端末 P S 2 に割り当てられ、チャンネル 4 が PHS 端末 P S 3 に割り当てられている。

【 0 0 1 6 】 PHS の通信プロトコルは、無線区間のハンドシェイクを確立するリンクチャンネルフェーズ、ハンドシェイクが確立された C S と P S 間で呼接続を行うサービスチャンネルフェーズおよび通信あるいはデータ伝送を行う通信フェーズの三段階のプロトコルフェーズがある。

【 0 0 1 7 】 呼接続フェーズは、前述したリンクチャンネル確立フェーズとサービス確立フェーズからなる。リンクチャンネル確立フェーズは、制御チャンネルの機能を用いて、各サービスの呼接続に必要な品質、容量のチャンネル（リンクチャンネル）、次フェーズの呼接続に必要なプロトコル種別を選択する。

【 0 0 1 8 】 サービス確立フェーズは、リンクチャンネル確立フェーズで得られたリンクチャンネル機能を用いて、サービスを提供するために必要な容量のチャンネル（サービスチャンネル）、通信フェーズに必要なプロトコル種別を選択する。

【 0 0 1 9 】 通信フェーズは、各サービス毎に最適なプロトコルおよび各サービスに最適なチャンネルを採用可能としている。

【 0 0 2 0 】 O S I の 7 階層モデルのうち、無線区間信号方式に係わるのはレイヤ 1、2、3 である。レイヤ 1 は、使用周波数、送信出力、変復調方式やアクセス方式を規定し、レイヤ 2 は、基地局が通信したい PHS 端末を特定し、その PHS 端末との間で正しく情報の授受ができるよう規定している。レイヤ 3 は、発着信時の呼接続、回線監視、基地局間移動時の接続替え、終話処理などを規定している。

【 0 0 2 1 】 以下、従来の PHS の発信と着信の標準的な制御シーケンスについて説明する。なお、図中の R T、M M、C C はレイヤ 3 の機能である。R T（無線管理）は無線資源を管理するための機能で、無線キャリア、タイムスロットの指定および品質の管理を行う。M M（移動管理）は端末の移動性を管理するためのもので、位置登録や基地局間の接続替えを行う。C C（呼制御）は呼を接続したり切断するための機能であり、I S D N のレイヤ 3 を基本にしている。

【 0 0 2 2 】 まず、図 1 8 を用いて従来の PHS の発信制御シーケンスについて説明する。同図に示すように、オフフックによりリンクチャンネルが確立した後、ユーザ（図では PHS 端末）は、呼設定メッセージを網（図では基地局）に無線で転送し、呼設定を開始する。呼設定メッセージを網が受信して呼の設定が正当であることが確認されたとき、網は呼を処理していることを表示するために呼設定受付メッセージをユーザに送信し、発呼受付状態に移移する。ユーザは呼設定受付メッセージを受信したとき、発呼受付状態に移移する。

【 0 0 2 3 】 ユーザが通知情報受信指示を受けている場

合、ユーザは定義情報要求メッセージにより通知情報を要求する。この要求を受けた網は、定義情報要求メッセージにより通知情報を通知する。

【 0 0 2 4 】 R T 機能要求を行うことを指示されたユーザは、機能要求メッセージにより R T 機能を網に要求する。網に受け付けられた R T 機能は、機能要求応答メッセージによりユーザに通知される。ユーザは、秘匿鍵設定メッセージによって秘匿鍵を網に伝える。M M 機能要求を行うことを指示されたユーザは、機能要求メッセージにより M M 機能を網に要求する。網に受け付けられた M M 要求は、機能要求応答メッセージによりユーザに通知される。

【 0 0 2 5 】 そして、ユーザからの必要な機能要求が終了すると、網は認証乱数を発生し、認証要求メッセージをユーザに送信して乱数を通知する。

【 0 0 2 6 】 ユーザが認証要求メッセージを受信すると、ユーザは、乱数を自身が持つ認証鍵を用いて暗号化し、認証応答メッセージを用いて認証演算結果を網に通知する。認証応答メッセージを受信した網は、同様に認証乱数とユーザのホームメモリ内の認証鍵を用いて得られた認証演算結果をユーザから通知されたものと一致するか否かを判定する。

【 0 0 2 7 】 認証結果が不一致の場合、呼切断復旧の規定に従って呼解放手順を開始する。また認証結果が一致の場合は、呼接続を継続する。

【 0 0 2 8 】 着ユーザ呼び出しが開始されたことの表示情報を網が受信した場合、網は呼び出しメッセージをユーザに送信する。網は呼が着ユーザに受け付けられたことの表示情報を受信すると、応答メッセージをユーザに送信する。また網または着ユーザから呼を受け付けられないことが表示された場合、呼切断復旧の規定に従って呼解放手順を開始する。このようにして通信が開始される。

【 0 0 2 9 】 続いて、図 1 9 を用いて従来の PHS の着信制御シーケンスについて説明する。網（図では基地局）は、着呼メッセージをユーザ（図では PHS 端末）へ送信することによって呼の着信を示す。すると、ユーザは着呼メッセージ受信でリンクチャンネルを確立する。リンクチャンネル確立後、ユーザは着呼応答メッセージを網に送信する。着呼応答メッセージを受信した網は、呼設定メッセージを送信する。この呼設定メッセージを受信したユーザは、呼設定受付メッセージにより応答する。

【 0 0 3 0 】 ユーザが通知情報受信指示を受けている場合、ユーザは定義情報要求メッセージにより通知情報を要求する。この要求を受けた網は、定義情報応答メッセージにより、通知情報を通知する。

【 0 0 3 1 】 R T 機能要求を行うことを指示されたユーザは、機能要求メッセージにより R T 機能を網に要求する。網に受け付けられた R T 機能は、機能要求応答メッ

セージによりユーザに通知される。ユーザは、秘匿鍵設定メッセージによって秘匿鍵を網に伝える。MM機能要求を行うことを指示されたユーザは、機能要求メッセージによりMM機能を網に要求する。網に受け付けられたMM要求は、機能要求応答メッセージによりユーザに通知される。

【0032】ユーザからの必要な機能要求が終了すると、網は認証乱数を発生し、認証要求メッセージをユーザに送信して乱数を通知する。認証要求メッセージを受信したユーザは、乱数を自身が持つ認証鍵を用いて暗号化し、認証応答メッセージを用いて認証演算結果を網に通知する。認証応答メッセージを受信した網は、同様に認証乱数とユーザのホームメモリ内の認証鍵を用いて得られた認証演算結果をユーザから通知されたものと一致するか否かを判定する。

【0033】ここで、例えば認証結果が不一致の場合、呼切断復旧の規定に従って呼解放手順を開始する。また認証結果が一致の場合、呼接続を継続する。

【0034】認証応答メッセージを出したユーザは、呼び出しメッセージまたは応答メッセージを送出する。呼び出しメッセージを送出後、ユーザがオフフックした場合、ユーザは、網に対して応答メッセージを送出することにより着呼の受付を通知する。応答メッセージを受信した網は、応答確認メッセージをユーザに送信する。ユーザは、回線交換接続の完了を示す応答確認メッセージの受信で「通信中」状態に移移する。このように呼設定が行われ、通信が開始される。

【0035】なお、図20に切断の制御シーケンスチャートを示し、位置登録とハンドオーバーの制御シーケンスの説明は省略する。

【0036】上述したように、PHSは、高速伝送、低コストであることから、マルチメディア端末によるデータ通信での利用拡大が期待され、モバイルコンピューティングでのネットワークアクセス手段の本命とされている。またPHSは、音声主体の移動通信からマルチメディア時代の移動通信へと変革する第一歩に位置付けられ、音声の他、コンピュータなどのデータやイメージ情報も高速に伝送できる。このように、モバイル環境化においても、PHS端末（携帯情報機器）にインターネットアクセスやパソコン通信、各種オン・デマンドサービスが提供可能になる。

【0037】例えばオン・デマンドサービスによって各個人に提供するコンテンツとしては、例えば天気予報、ニュース、電子新聞、週刊誌、行政情報、沿線／観光案内などが考えられる。この他、ある特定空間固有の情報なども考えられる。

【0038】ところで、街中の公衆空間や駅、デパート、地下街などの特定空間において、PHS端末を携帯している多くの人にオン・デマンドサービスを提供しようとした場合、各人に割り当てる通信用物理スロットが

3つでは、他の多くの人がサービスを受けられなくなる。

【0039】

【発明が解決しようとする課題】このように上述した従来の移動通信システムでは、オン・デマンドで情報提供を行う場合、基地局と移動端末間の伝送路（無線区間）は、同時に3つのチャネル（通信用物理スロット）しか使用できず、例えば駅などで電子新聞や電子週刊誌などの番組情報を提供することを想定すると、一つの基地局の無線ゾーンに多数の情報提供要求が集中し、初めの3台の移動端末でしか基地局との伝送路を獲得できず、他の多くの人が情報提供を受けることができないという問題が生じる。また、伝送路を増やすためには基地局を増すことになり、これでは設備コストが増大すると共に、コンテンツを収容しているサーバへのトラヒックが増大して、処理が間に合わなくなる恐れがある。

【0040】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、一つの基地局により形成される無線ゾーンにおいてチャネルの利用効率を高め、多くの移動端末ユーザに情報を提供することのできる移動通信システムを提供することを目的としている。

【0041】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、請求項1記載の移動通信システムは、公衆デジタル網に複数の基地局を接続し、前記各基地局が形成する無線ゾーン内に位置した前記移動端末から要求が送信されたとき、前記基地局は、複数のチャネルのうち空きチャネルを選択して前記移動端末に割り当て前記移動端末と前記公衆デジタル網間を接続して通信を可能にする移動通信システムにおいて、前記公衆デジタル網は、前記移動端末へ各種番組情報を提供する番組情報提供手段を備え、前記移動端末は、前記公衆デジタル網へ番組提供要求あるいは通信要求を無線送信する手段を備え、前記基地局は、前記無線ゾーン内の前記移動端末より無線送信された要求を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された要求が番組提供要求か通信要求かを判定し、前記要求が番組提供要求であった場合、複数のチャネル中で予め番組提供専用として設定したチャネルを利用して前記番組提供要求に対応する番組情報を前記公衆デジタル網の番組情報提供手段から入手し前記移動端末へ提供する手段とを具備している。

【0042】請求項2記載の移動通信システムは、公衆デジタル網に複数の基地局を接続し、前記各基地局が形成する無線ゾーン内に位置した前記移動端末から要求が送信されたとき、前記基地局は、複数のチャネルのうち空きチャネルを選択して前記移動端末に割り当て、前記移動端末と前記公衆デジタル網間を接続して通信を可能にする移動通信システムにおいて、前記公衆デジタル網は、前記移動端末へ各種番組情報を提供する番組情報提供手段を備え、前記移動端末は、前記公衆ディ

タル網へ番組提供要求あるいは通信要求を無線送信する手段を備え、前記基地局は、前記番組情報提供手段から提供された各種番組情報を蓄積する番組情報蓄積手段と、前記無線ゾーン内の前記移動端末より無線送信された要求を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された要求が番組提供要求か通信要求かを判定し、前記要求が番組提供要求であった場合、複数のチャンネル中で予め番組提供専用として設定したチャンネルを利用して前記番組提供要求に対応する番組情報を前記番組情報蓄積手段から前記移動端末へ提供する手段とを具備している。

【0043】請求項3記載の移動通信システムは、請求項1、2いずれか記載の移動通信システムにおいて、前記基地局は、前記番組提供専用のチャンネルを利用して前記番組情報を提供する間、前記移動端末から無線送信されてきた上りフレームを受信しないことを特徴としている。

【0044】請求項4記載の移動通信システムは、請求項1、2いずれか記載の移動通信システムにおいて、前記移動端末は、前記基地局から割り当てられた番組提供専用のチャンネルから前記番組情報を取得している間、上りフレームを送信しないことを特徴としている。

【0045】本発明の移動通信システムの場合、基地局は、移動端末から要求があると、その要求が番組提供要求、つまり放送形式で提供しているコンテンツに対するものか、通常の通信要求かを識別および判定して、番組提供要求であれば、この要求のコンテンツ用に割り当てた番組提供専用のチャンネル（通話用物理スロット）を移動端末に通知する。

【0046】すると、移動端末は、受信機能をイネーブルにして、送信機能はディセーブルとし、通知された番組提供専用のチャンネルを捕らえると同時に、公衆デジタル網の番組情報提供手段あるいは基地局に接続された番組情報蓄積手段からコンテンツを取得できる。

【0047】すなわち、複数の移動端末に同一の通話用物理スロットを使用してコンテンツを提供するので、同時にコンテンツ提供要求を出した多数の移動端末に対して少ない通話用物理スロットでコンテンツを提供できる。例えば街中の公衆空間や駅、デパート、地下街などの特定空間において、PHS端末を携帯している多数の人がオン・デマンドでこのサービスを要求した場合、各人がPHS端末にて希望のコンテンツを指定することにより、各ユーザはその場に居ながらにして希望コンテンツを取得することができる。

【0048】なお、番組情報提供手段であるセンタサーバから提供されるコンテンツとしては、例えば天気予報、ニュース、電子新聞、週刊誌、行政情報、沿線／観光案内、ある特定空間固有の情報などが考えられる。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面

を参照して詳細に説明する。

【0050】図1は本発明の移動通信システムに係る一つの実施形態である簡易型携帯電話システム（以下Personal Handy Phone System：PHSと略称する）の構成を示す図、図2は基地局の構成を示す図、図3は移動端末（PHS端末）の構成を示す図である。このPHSは公衆用として利用される。

【0051】同図において、例えばサービス統合デジタル網（以下ISDNと称す）などの公衆デジタル網INWには、複数の基地局CS1～CSm、管理制御装置CC、センタサーバCSVなどが接続されている。管理制御装置CCは、システムを運用するためのシステム運用データベースや顧客情報管理データベースなどを有している。複数の基地局CS1～CSmは、それぞれ半径100～200mのセルと呼ばれる無線ゾーンを形成し、カバーエリアに漏れのないよう分散配置され、所定のサービスエリアを形成している。このサービスエリア内には、複数のPHS端末（移動端末）PS1～PSnが点在しており、各ユーザが所持している。これら複数の基地局CS1～CSmには、それぞれローカルサーバLSVが接続されている。このローカルサーバLSVには、公衆デジタル網INWのセンタサーバCSVから各種コンテンツがダウンロードされる。公衆デジタル網INWに対する接続インタフェースとしては、I⁺インタフェースが使用される。このI⁺インタフェースは、ISDNのユーザ・網インタフェースであるIインタフェースにPHS端末PS1～PSnの位置登録手順を付加したものであり、ISDNの基本インタフェース回線（2B+D）を2本使用している。すなわち、I⁺インタフェースは、制御用のDチャンネルを2チャンネル、情報通信用のBチャンネルを4チャンネル有している。

【0052】PHS端末PS1～PSnは、基地局CS1～CSmが形成する無線ゾーン内に位置したとき、その無線ゾーンを形成するいずれか一つの基地局CS1～CSmに無線チャンネルを介して選択的に無線接続される。そしてPHS端末PS1～PSnは、基地局CS1～CSm、公衆デジタル網INW、加入電話網SNWなどを介して有線電話機TEL1～TELkや家庭用PHSシステム（家庭用システム）などと接続され、通信が可能になる。

【0053】上記基地局CS1～CSmの構成を図2に示す。

【0054】同図に示すように、基地局CS1～CSmは、アンテナ部10、RF部11、品質監視部12、スイッチ13（以下SW13と称す）、復調部14、変調部15、TDMA/TDD処理部16、セレクト17、20、速度変換部18、音声コーデック19、ISDNインタフェース21（以下ISDN-IF21と称す）、主制御部22などから構成されている。品質監視部12、ISDN-IF21、主制御部22およびロー

10

20

30

40

50

カルサーバ L S V などは内部バスにより接続されている。すなわち、この基地局 C S 1 ~ C S m は、従来の A D P C M トランスコード部をセクタ 1 7、2 0、速度変換部 1 8、S W 1 3 に変更し、新たにローカルサーバ L S V を接続したものである。

【0 0 5 5】センタサーバ C S V からは、各基地局 C S 1 ~ C S m の I S D N - I F 2 1 に各種コンテンツが配信され、内部バスを経由してローカルサーバ L S V に蓄積される。基地局 C S 1 ~ C S m が無線接続した P H S 端末 P S 1 ~ P S n へコンテンツを転送する場合、ローカルサーバ L S V からコンテンツを取り出し（入手し）、I S D N - I F 2 1、セクタ 2 0、速度変換部（64 k / 32 k b p s）1 8、セクタ 1 7、T D M A / T D D 処理部 1 6、変調部 1 5、R F 部 1 1、アンテナ部 1 0 を経由して無線送信する。この通信制御シーケンスは、主制御部 2 2 が制御する。なお、放送チャネル使用時には、主制御部 2 2 の指示で R F 部 1 1 と復調部 1 4 間の S W 1 3 を開放することにより基地局 C S 1 ~ C S m が P H S 端末 P S 1 ~ P S n からの上り通信用物理スロットを受信しない機能を実現している。

【0 0 5 6】図 3 に示すように、P H S 端末 P S 1 ~ P S n は、アンテナ部 3 0、R F 部 3 1、品質監視部 3 2、スイッチ 3 3（以下 S W 3 3 と称す）、復調部 3 4、変調部 3 5、T D M A / T D D 処理部 3 6、セクタ 3 7、速度変換部 3 8、音声コーデック 3 9 a を有する音声処理部 3 9、データポート 4 0、スピーカ 4 1、マイク 4 2、ディスプレイ 4 3（以下 D P 4 3 と称す）、キーボード 4 4（以下 K B 3 4 と称す）、主制御部 4 5 などから構成されている。

【0 0 5 7】すなわち、各 P H S 端末 P S 1 ~ P S n は、従来の R F 部 3 1 内に S W 3 3 を付加したものである。この P H S 端末 P S 1 ~ P S n の場合、放送チャネル使用時に主制御部 4 5 の指示で S W 3 3 を開放することにより、上り側へ要求を送信しない機能を実現している。

【0 0 5 8】このように構成された P H S によるコンテンツ提供サービスは、図 4 に示すリンクチャネル割り当てメッセージ中の情報要素により実現される。

【0 0 5 9】例えばセンタサーバ C S V は、P H S 端末 P S 1 ~ P S n へ広域情報などのコンテンツを提供したり、ローカルサーバ L S V へコンテンツを配信したりする。ローカルサーバ L S V は、センタサーバ C S V から配信された放送番組のコンテンツや基地局 C S 1 ~ C S m の設置されている地域に密着した情報コンテンツを提供する。

【0 0 6 0】図 5 に R C R S T D - 2 8 に規定されているリンクチャネル確立要求メッセージ中の情報要素を示し、図 6 にリンクチャネル確立時に割り当てられる上り制御用物理スロットの S C C H の構成を示し、図 7 に下りの各制御用物理スロットの S C C H の構成を示す。

【0 0 6 1】以下、基地局に接続されたローカルサーバに蓄積されている各種コンテンツを各 P H S 端末へ放送サービス形式で提供する動作例について説明する。

【0 0 6 2】図 8、図 9 にこの移動通信システムの放送サービスの無線区間での T D M A / T D D フレームの例を示す。

【0 0 6 3】同図において、チャネル 1 が制御用物理スロット、チャネル 2 ~ 4 が通話用物理スロットである。チャネル 2 で放送サービスが行われており、P H S 端末 P S 2 と P H S 端末 P S 3 が同じコンテンツを受信している。チャネル 4 では、P H S 端末 P S 4 が通常の通信を行っている。図 8 と図 9 との違いは、図 8 では P H S 端末 P S 2 と P H S 端末 P S 3 がチャネル 2 の上り信号を送信しないのに対して、図 9 では、基地局 C S がチャネル 2 の信号を受信しないことである。いずれも、放送チャネル使用時に上り信号（P S → C S）を使用しないためである。

【0 0 6 4】これは、放送チャネル使用時に、放送サービスを受けている複数の P H S 端末 P S 1 ~ P S n が同じ上りチャネルを使用することになり、スロット衝突が発生するためである。図 8 の場合には、P H S 端末 P S が送信を行わないので、その分、P H S 端末 P S 側のバッテリーを節約できるという効果がある。なお、便宜上、放送サービスを提供するチャネルを放送チャネル、通常の通信サービスを提供するチャネルを通信チャネルと呼ぶことにする。

【0 0 6 5】次に、図 1 0 ~ 図 1 3 を参照して P H S 端末 P S 1 ~ P S n のうち、例えば P H S 端末 P S 1 のユーザが希望するコンテンツ提供サービスを基地局 C S 1 に接続されたローカルサーバ L S V から受ける場合の動作を説明する。図 1 0 はこの P H S において、P H S 端末 P S 1 がコンテンツを入手する際の概要動作を示すフローチャート、図 1 1 は放送チャネルのコンテンツの一例を示す図、図 1 2 および図 1 3 は、P H S 端末 P S 1、基地局 C S 1 間のコンテンツ提供サービスの詳細な制御シーケンスチャートである。なおコンテンツ提供サービスは、P H S 端末 P S 1 ~ P S n からセンタサーバ C S V や各基地局 C S 1 ~ C S m に接続されたローカルサーバ L S V へコンテンツ提供要求を行うことによって成立するので、基本的には P H S 端末 P S 1 ~ P S n からの発信の制御シーケンスしか存在しない。またこの場合、公衆デジタル網 I N W 上のセンタサーバ C S V から予め各種放送番組のコンテンツが基地局 C S 1 ~ C S m に提供され、ローカルサーバ L S V に蓄積されており、コンテンツ提供サービスは、このローカルサーバ L S V が各基地局 C S 1 ~ C S m を介して行うものとする。

【0 0 6 6】図 1 0 に示すように、P H S 端末 P S 1 は、サーバ、この場合、ローカルサーバ L S V からコンテンツの提供を受けるために、ローカルサーバ L S V に

サービスメニューを要求する（ステップ101）。そして、PHS端末PS1は、ローカルサーバLSVからサービスメニューを受信すると、DP33に表示する。そして、ユーザによってKB34が操作されて、希望のサービスが選択されると（ステップ102）、PHS端末PS1は、選択されたサービスが、例えば通常の通信サービスならば、ローカルサーバLSVに対して通信要求を無線送信する。

【0067】基地局CS1は、PHS端末PS1から要求を受信すると、その要求が通信要求か、放送サービス要求かを判定する（ステップ103）。

【0068】この場合、通信要求なので、基地局CS1は、受信した通信要求に基づいて複数ある中の空き通信チャンネルを割り当ててPHS端末PS1との通信を可能にする。これにより、PHS端末PS1は、割り当られた通信チャンネルを利用して希望コンテンツを要求し（ステップ104）、その通信チャンネルからコンテンツを入手し（ステップ105）、通信を終了する。なおこの際のデータの授受は、全て通信チャンネルを使用して行う。一連のデータの授受を、一回のリンクチャンネルの割当てで行うか、あるいはステップ毎に毎回リンクチャンネルを割り当てるかは、本実施形態では言及しない。

【0069】一方、ユーザによって選択されたサービスが放送サービスならば、ローカルサーバLSVに対して希望放送番組サービス要求を無線送信する（ステップ106）。ここまでは、通信チャンネルで通信を行う。すると、基地局CS1は、一旦、通信チャンネルを解放して、次に、放送を常に流している専用の通信チャンネル（放送チャンネル）を割り当てる。これにより、PHS端末PS1は、割り当られた放送チャンネルから希望コンテンツを入手する（ステップ107）。コンテンツ入手後、PHS端末PS1は、放送チャンネルを解放する。すると、基地局CS1は、PHS端末PS1に再度空き通信チャンネルを割り当てる。PHS端末PS1は、割り当てられた通信チャンネルでローカルサーバLSVまたはセンタサーバCSVへコンテンツ入手完了報告を行う（ステップ108）。これは、ユーザが確実にコンテンツを受け取ったことを確認するために行われ、提供した情報に対するユーザへの課金に使用される。

【0070】例えば図11に示すような放送チャンネルのコンテンツの例の場合、電子新聞と天気予報が放送されている。電子新聞の会社（新聞社）が例えばA社～D社などの4社あり、ユーザは好きな新聞社、例えばB社などの電子新聞のコンテンツを入手できる。実際には、これらのコンテンツは、暗号化されており、ローカルサーバLSVに希望のコンテンツを要求したときに、ローカルサーバLSVからB社のコンテンツの暗号鍵が渡される。この暗号鍵に基づいてユーザが所定の操作を行うことによって、ユーザはB社の電子新聞のコンテンツを読むことが可能となる。例えば暗号鍵をそのまま送信操作

し全文を入手しても良いし、またある見出しのキーを操作した後、暗号鍵を入力し、所望の欄のみ入手しても良い。ユーザがB社以外のコンテンツを読む場合は、上記操作を再度行い、ローカルサーバLSVから新たな暗号鍵を取得する。

【0071】以下、図12、図13を参照してこのPHSによる放送サービスのチャンネル割当制御動作の詳細について説明する。

【0072】このPHSの場合、例えばPHS端末PS1のユーザがローカルサーバLSVに対してサービスメニューを要求するために、PHS端末PS1のKB34にて所定のサービスメニュー要求操作を行う。すると、PHS端末PS1は、制御用物理スロットを用いてリンクチャンネル確立要求を公衆デジタル網INW、この場合、基地局CS1～CSmへ無線送出する。

【0073】このリンクチャンネル確立要求を受信した基地局CS1は、リンクチャンネル割当を行い、PHS端末PS1へ通話用物理スロット（通話チャンネル）を指定する。通話チャンネルが指定されると、PHS端末PS1は、その通話チャンネルを使用して呼設定などを行い、PHS端末PS1とローカルサーバLSV間に回線を確立する。確立後、PHS端末PS1はサービスメニュー要求を行う。ローカルサーバLSVは、PHS端末PS1からのサービスメニュー要求毎に保存しているサービスメニューを基地局CS1を介してPHS端末PS1へ転送する。

【0074】転送されてきたサービスメニューは、PHS端末PS1のDP33に表示されるので、表示されたサービスメニューからユーザが希望のコンテンツ（番組情報）を選択操作すると、PHS端末PS1は、希望のコンテンツの提供要求（放送サービス要求）を無線送信し、基地局CS1を介してローカルサーバLSVへ通知する。

【0075】ローカルサーバLSVは、放送サービス要求を受信すると、その要求を出したPHS端末PS1の情報を記憶し、一旦、PHS端末PS1との通話チャンネルを解放する。PHS端末PS1は、再度リンクチャンネル確立要求を送出する。基地局CS1およびローカルサーバLSVは、リンクチャンネル確立要求メッセージの着識別符号により、記憶したPHS端末PS1を認識し、リンクチャンネル割当てで放送チャンネルを割り当てる。放送チャンネルには、常時、コンテンツが垂れ流されているので、PHS端末PS1は、同期バースト、一連の呼設定および認証などを行わず、割り当てられた放送チャンネルをつかまえると同時にコンテンツを受信することができる。そしてPHS端末PS1が所望のコンテンツを正常に受信し、コンテンツの受信が終了すると、PHS端末PS1は、放送チャンネルを切り離す。次に、再度リンクチャンネル確立要求を送出して通話チャンネルを獲得し、ローカルサーバLSVに放送コンテンツを正常に受信した

ことを報告する。この後、通信チャネルを解放し放送サービスへのアクセスを終了する。

【0076】このようにこの実施形態のPHSによれば、PHS端末PS1と公衆デジタル網INW間で基地局CS1を介してTDMA/TDD方式で無線通信する上で、利用可能な4つのチャネルのうち、その中の特定の一つのチャネルを放送番組のコンテンツを提供するための放送チャネルとして確保しその放送チャネルには放送番組を一方的に流しておくことにより、多くのPHS端末ユーザに対して放送番組のコンテンツをオン・デマ

ンドで提供することができる。

【0077】また、要求の集中しそうなコンテンツ、すなわち人気のあるコンテンツには、専用のチャネルを複数確保しておき放送形式で提供することにより、チャネルの利用効率を高めことができる。

【0078】なお、上記実施形態では、各種番組のコンテンツを各基地局CS1～CSmに接続されているローカルサーバLSVに蓄積しておき、コンテンツ提供サービスを各基地局CS1～CSmを介してローカルサーバLSVが行うこととして説明したが、このコンテンツ提供サービスは、公衆デジタル網INW上のセンタサーバCSVが各基地局CS1～CSmを介して行っても良い。この場合、各基地局CS1～CSmにはローカルサーバLSVが不要になるが、同時に要求を出すPHS端末の数が多いほどセンタサーバCSVとのアクセス量が多くなり、それに依りてレスポンスが悪くなることが予想される。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように本発明の移動通信システムによれば、TDMA/TDD方式で無線通信する上で移動端末が基地局によって割り当てられる複数のチャネルのうち、少なくとも一つを番組情報を提供するための専用のチャネルとしたことにより、公衆デジタル網を利用して提供する各種番組を多くの移動端末ユーザにオン・デマンドで提供することができる。

【0080】また、提供要求が集中する番組情報、すなわち人気のある番組に対しては、それ用に複数のチャネルを確保して放送形式で提供することにより、チャネルの利用効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の移動通信システムに係る一実施形態の簡易型携帯電話システム(PHS)の構成を示す図である。

【図2】このPHSの基地局の構成を示す図である。

【図3】このPHSの移動端末(PHS端末)の構成を示す図である。

【図4】リンクチャネル割当メッセージ中の情報要素の

構成である。

【図5】リンクチャネル確立要求メッセージ中の情報要素の構成である。

【図6】上り制御用物理スロットのSCCHの構成である。

【図7】下り制御用物理スロットのSCCHの構成である。

【図8】このPHSのTDMA/TDDフレームの一例を示す図である。

【図9】このPHSのTDMA/TDDフレームの他の例を示す図である。

【図10】このPHSのPHS端末PS1がコンテンツを入手する際の概要動作を示すフローチャートである。

【図11】放送チャネルのコンテンツの一例を示す図である。

【図12】このPHSの放送チャネル割当制御動作を示すシーケンスチャートである。

【図13】図12の続きの制御シーケンスチャートである。

【図14】従来のPHSの構成を示す図である。

【図15】従来のPHSの基地局の構成を示す図である。

【図16】従来のPHSの移動端末(PHS端末)の構成を示す図である。

【図17】従来のPHSのTDMA/TDDフレームを示す図である。

【図18】従来のPHSによる発信制御動作を示すシーケンスチャートである。

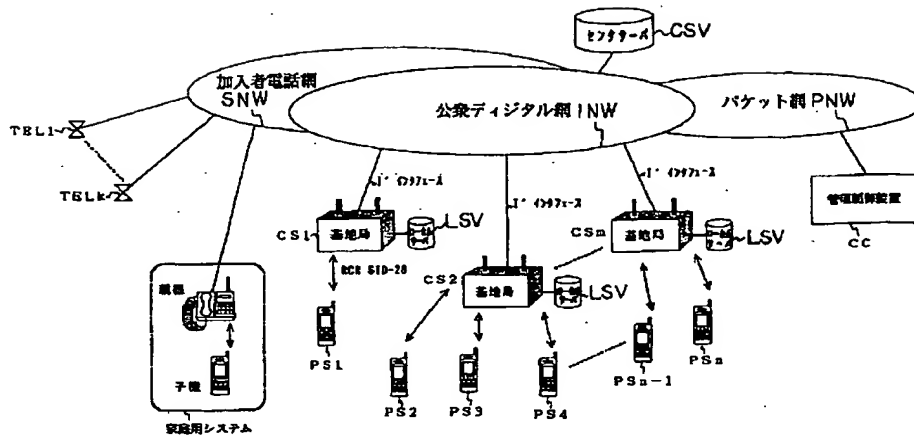
【図19】従来のPHSによる着信制御動作を示すシーケンスチャートである。

【図20】従来のPHSによる切断制御動作を示すシーケンスチャートである。

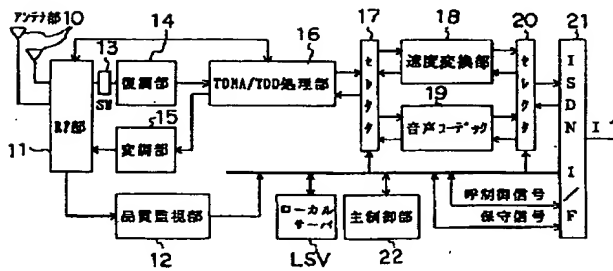
【符号の説明】

10、30…アンテナ部、11、31…RF部、12、32…品質監視部、13、33…スイッチ(SW)、14、34…復調部、15、35…変調部、16、36…TDMA/TDD処理部、17、20、37…セレクタ、18、38…速度変換部、19、39a…音声コーデック、21…ISDNインタフェース(ISDN-IF)、22、45…主制御部、40…データポート、41…スピーカ、42…マイク、43…ディスプレイ(DP)、44…キーボード(KB)、INW…公衆デジタル網、CS1～CSm…基地局、PS1～PSn…PHS端末(移動端末)、CSV…センタサーバ、LSV…ローカルサーバ、CC…管理制御装置、TEL1～TELk…有線電話機。

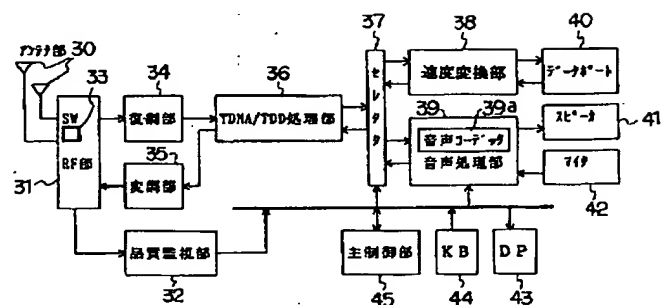
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
ビット	予約	0	0	0	0	0	0	1
1	メッセージ種別				拡張LCB*ビット種別			
2	LCB種別				予約			
3	CC*ビット種別				予約			
4	キャリア番号				絶対スロット番号			
5	キャリア番号				絶対スロット番号			

【図 5】

CI	着信別符号	発信別符号	I(SCCH)	CSC
4	42	28	34	16

ビット	8	7	6	5	4	3	2	1
ビット	予約	0	0	0	0	0	0	1
1	メッセージ種別				拡張LCB*ビット種別			
2	LCB種別				予約			
3	CC*ビット種別				予約			
4	キャリア番号				絶対スロット番号			
5	キャリア番号				絶対スロット番号			

【図6】

R SS	PR	UW	CI	着隣別符号	発隣別符号	I(SCCH)	CBC	
4	2	62	32	4	42	28	34	16

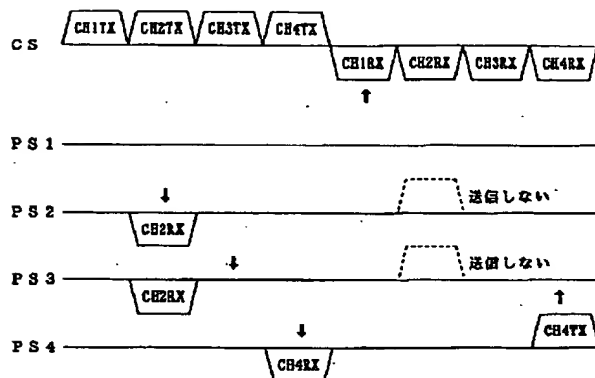
R : 過渡期応答用サブチャネル SS: 同期チャネル
 PR: 7"サブチャネル UW : 同期チャネル
 CI: 4"サブチャネル
 発隣別符号: 自局の呼出符号を含む
 着隣別符号: 接続した相手局の呼出符号を含む

【図7】

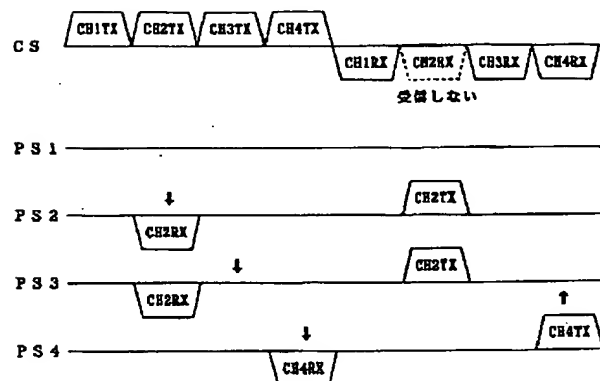
R SS	PR	UW	CI	発番別符号	着番別符号	I(SCCH)	CBC	
4	2	62	32	4	42	28	34	16

R : 過渡期応答用サブチャネル SS: 同期チャネル
 PR: 7"サブチャネル UW : 同期チャネル
 CI: 4"サブチャネル
 発隣別符号: 自局の呼出符号を含む
 着隣別符号: 接続した相手局の呼出符号を含む

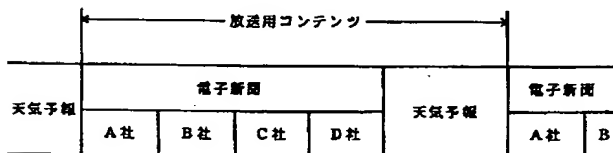
【図8】



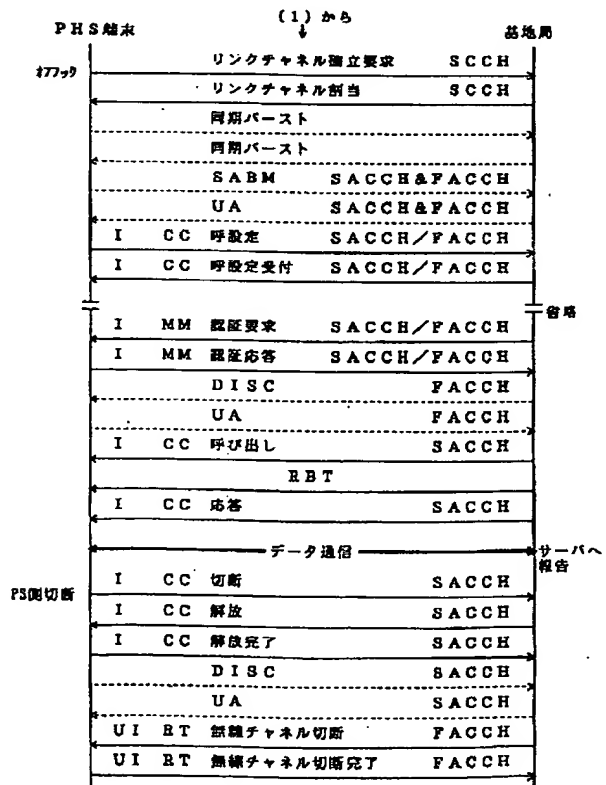
【図9】



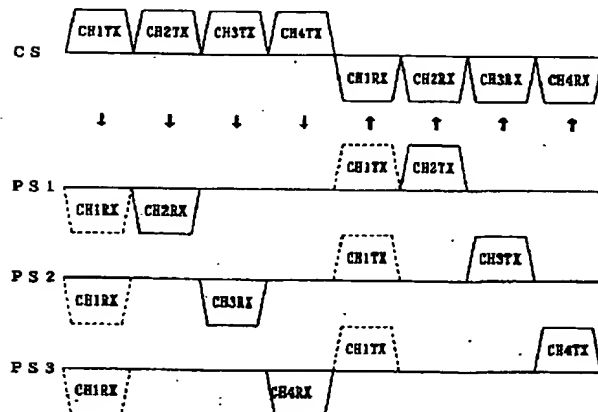
【図11】



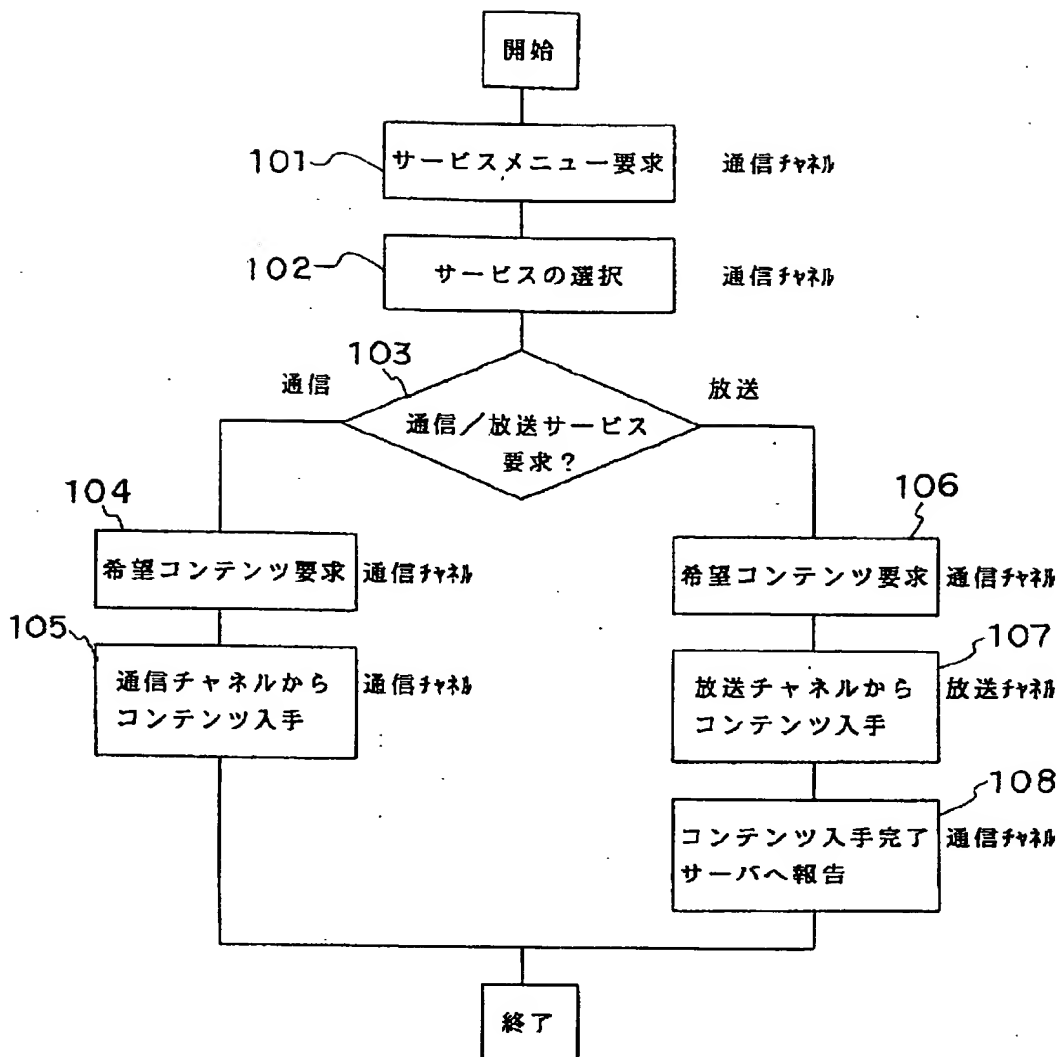
【図13】



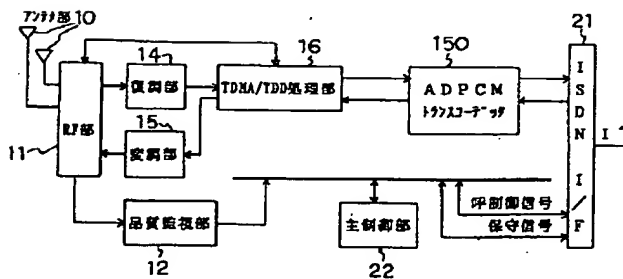
【図17】



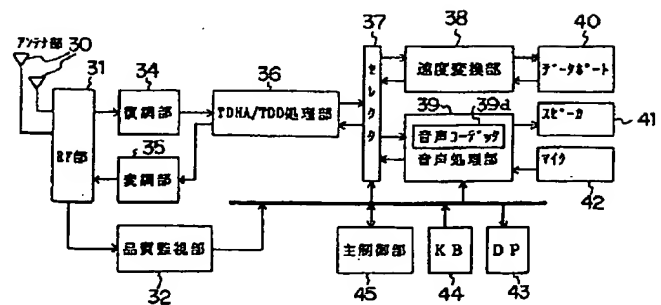
【図 10】



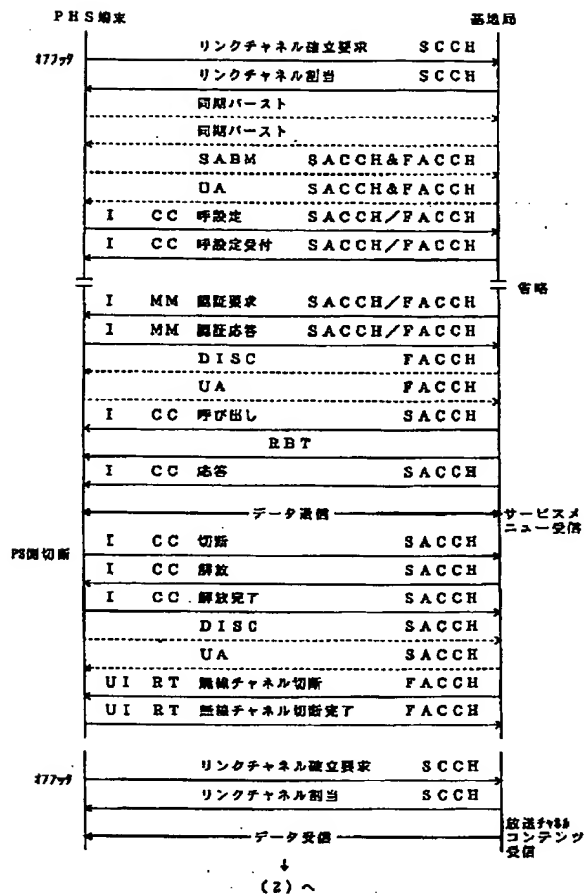
【図 15】



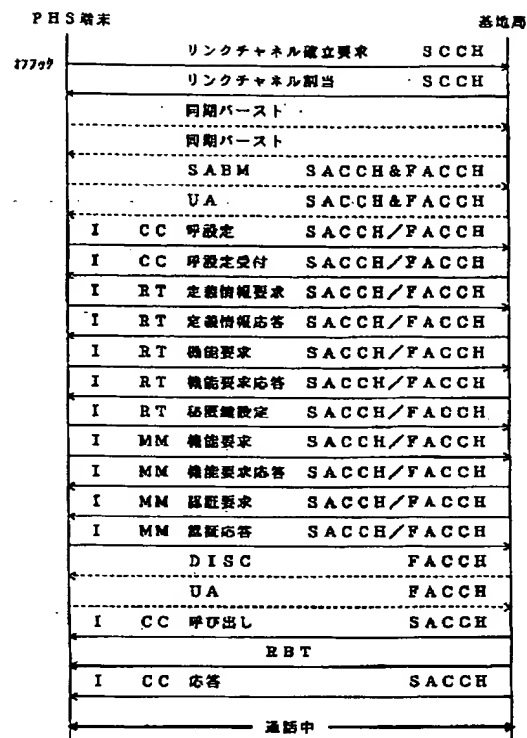
【図 16】



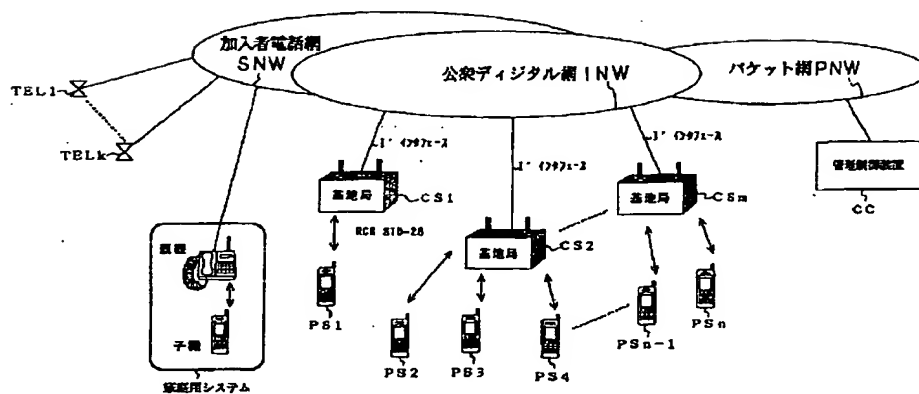
【図12】



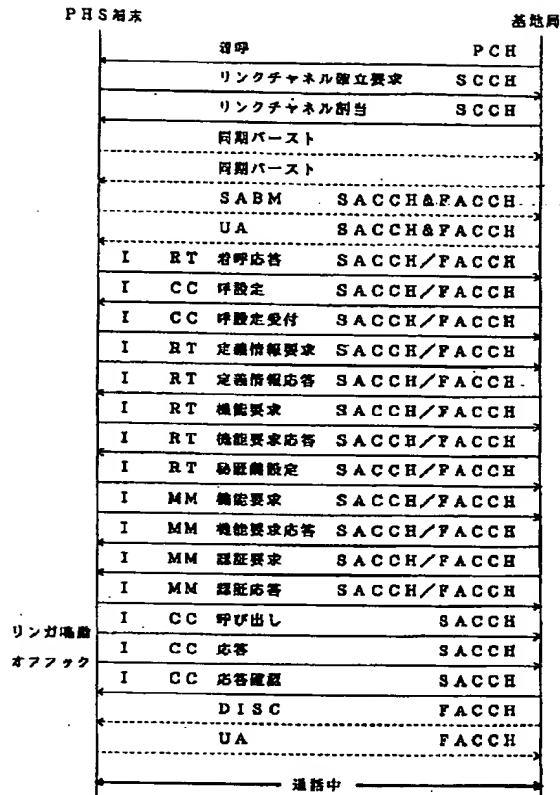
【図18】



【図14】



【図19】



【図20】

